

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Koichi SAKITA

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: August 6, 2003

Examiner:

For: METHOD FOR DRIVING PLASMA DISPLAY PANEL

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2002-235596

Filed: August 13, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: August 6, 2003

By: 

H. J. Staas

Registration No. 22,010

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2002年 8月13日

出願番号  
Application Number:

特願2002-235596

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-235596 ]

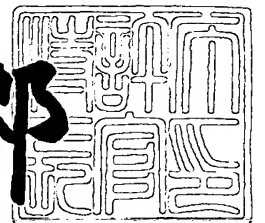
出願人  
Applicant(s):

富士通株式会社

2002年12月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3098950

【書類名】 特許願

【整理番号】 0295079

【提出日】 平成14年 8月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09G 3/28  
H01J 11/02

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの駆動方法

【請求項の数】 15

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 崎田 康一

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100072590

【弁理士】

【氏名又は名称】 井桁 貞一

【電話番号】 044-754-2462

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011280

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704486

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に配設された複数の Y 電極と、前記複数の Y 電極の各々の電極間に配設された複数の X 電極と、それらの電極と交差する複数の A 電極とを有するプラズマディスプレイパネルに対して、

前記 Y 電極と前記 X 電極との間で初期化放電を行うための初期化期間と、前記 Y 電極と前記 A 電極との間でアドレス放電を行うためのアドレス期間と、前記 Y 電極と前記 X 電極との間で維持放電を行うためのサステイン期間とを循環的に設けるとともに、前記初期化期間に少なくとも一つの鈍波波形を印加して駆動するに際し、

前記 Y 電極を陰極とするときの前記 X 電極及び前記 Y 電極間の放電開始閾値電圧と、前記 A 電極及び前記 Y 電極間の放電開始閾値電圧とを、それぞれ  $V_{tXY}$  及び  $V_{tAY}$  とし、しかも

前記初期化期間末尾の鈍波波形の終端部分において、前記 Y 電極を基準とする前記 X 電極及び前記 Y 電極間の印加電圧と、前記 A 電極及び前記 Y 電極間の印加電圧とを、それぞれ  $V_{XY}$  及び  $V_{AY}$  とし、かつ

前記サステイン期間の末尾部分において、前記 Y 電極を基準とする前記 A 電極及び前記 Y 電極間の印加電圧のオフセット電圧を  $V_{aoff}$  とするとき、

$$2 V_{tAY} - V_{tXY} \leq 2 V_{AY} - V_{XY} - 2 V_{aoff}$$

の関係式を満たすように、各電極の駆動波形の電圧を設定する

ことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 2】 前記サステイン期間において前記オフセット電圧  $V_{aoff}$  が 2 種類以上ある駆動波形を用いる場合に、

前記サステイン期間の末尾部分において前記関係式を満たすように、前記駆動波形の電圧を設定して駆動する

請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 3】 前記サステイン期間において、前記 A 電極及び前記 Y 電極間に印加する駆動波形として少なくとも 2 種類以上の振幅の交番電圧を有する駆動波

形を用いる場合に、

前記サステイン期間の末尾部分において前記関係式を満たすように、前記駆動波形の電圧を設定して駆動する

請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 4】 前記 A 電極を陰極とするときの前記 X 電極及び前記 A 電極間の放電開始閾値電圧と、前記 Y 電極及び前記 A 電極間の放電開始閾値電圧とを、それぞれ  $V_{tXA}$  及び  $V_{tYA}$  とし、しかも

前記 X 電極を陰極とするときの前記 A 電極及び前記 X 電極間の放電開始閾値電圧と、前記 Y 電極及び前記 X 電極間の放電開始閾値電圧とを、それぞれ  $V_{tAX}$  及び  $V_{tYX}$  とする場合に、

$$V_{tAY} + V_{tXA} - V_{tXY} > 0、または$$

$$V_{tYA} + V_{tAX} - V_{tYX} > 0$$

の関係式を満たすように構成した前記プラズマディスプレイパネルを用いる

請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 5】 基板上に配設された複数の Y 電極と、前記複数の Y 電極の各々の電極間に配設された複数の X 電極と、それらの電極と交差する複数の A 電極とを有するプラズマディスプレイパネルに対して、初期化期間と、アドレス期間と、サステイン期間とを循環的に設けるとともに、前記初期化期間に鈍波波形を印加して駆動するに際し、

前記サステイン期間に前記 X 電極及び前記 Y 電極のそれぞれに印加するサステインパルスは、その期間の少なくとも前側において所定の基準電位の両側に振動する交番パルスを含み、その期間の末尾部分において前記基準電位から正電圧側に印加されるパルスを含む

ことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 6】 基板上に配設された複数の Y 電極と、前記複数の Y 電極の各々の電極間に配設された複数の X 電極と、それらの電極と交差する複数の A 電極とを有するプラズマディスプレイパネルに対して、初期化期間と、アドレス期間と、サステイン期間とを循環的に設けるとともに、前記初期化期間に鈍波波形を印加して駆動するに際し、

前記サステイン期間に前記A電極に印加する波形は、その期間の少なくとも末尾部分において、所定の基準電位から負電圧側に印加した定電圧波形を含むことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項7】前記A電極に印加する波形は、前記サステイン期間の全てに渡って所定の基準電位から負電圧側に印加した定電圧波形とする

請求項6記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項8】前記A電極に印加する波形は、前記サステイン期間の少なくとも前側において所定の基準電位のレベルに設定した定電圧波形を含み、その期間の末尾部分において前記基準電位から負電圧側に印加した定電圧波形を含む

請求項6記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項9】前記基準電位をグラウンドレベルとし、

前記サステイン期間に前記X電極及び前記Y電極のそれぞれに印加するサステインパルスは、グラウンドレベルの両側に振動する交番パルスである

請求項7または8のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法

【請求項10】前記基準電位をグラウンドレベルとし、

前記サステイン期間に前記X電極及び前記Y電極のそれぞれに印加するサステインパルスは、グラウンドレベルから正電圧側に印加した交番パルスである

請求項7または8のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法

【請求項11】基板上に配設された複数のY電極と、前記複数のY電極の各々の電極間に配設された複数のX電極と、それらの電極と交差する複数のA電極とを有するプラズマディスプレイパネルに対して、初期化期間と、アドレス期間と、サステイン期間とを循環的に設けるとともに、前記初期化期間に鈍波波形を印加して駆動するに際し、

前記サステイン期間に前記A電極に印加する波形は、その期間の少なくとも前側において所定の基準電位から正電圧側に印加した定電圧波形を含み、その期間の末尾部分において前記基準電位のレベルの定電圧波形を含む

ことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 1 2】基板上に配設された複数の Y 電極と、前記複数の Y 電極の各々の電極間に配設された複数の X 電極と、それらの電極と交差する複数の A 電極とを有するプラズマディスプレイパネルに対して、初期化期間と、アドレス期間と、サステイン期間とを循環的に設けるとともに、前記初期化期間に鈍波波形を印加して駆動するに際し、

前記初期化期間に前記 A 電極に印加する波形は、その期間の末尾部分において所定の基準電位から正電圧側に印加した定電圧波形を含む

ことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 1 3】前記初期化期間において、前記 X 電極または Y 電極の少なくとも一方に印加する鈍波波形は、正の傾斜部を持つ第 1 鈍波と負の傾斜部を持つ第 2 鈍波とを含む

請求項 1、5、6、11 または 12 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 1 4】前記初期化期間において、前記 Y 電極に対して前記第 1 鈍波と前記第 2 鈍波とを含む波形を印加するとともに、前記 X 電極に対して前記第 1 鈍波と前記第 2 鈍波とのそれぞれに対応して各々の逆極性となる定電圧を印加する

請求項 1 3 記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項 1 5】基板上に配設された複数の Y 電極と、前記複数の Y 電極の各々の電極間に配設された複数の X 電極と、それらの電極と交差する複数の A 電極とを有するプラズマディスプレイパネルに対して、初期化期間と、アドレス期間と、サステイン期間とを循環的に設けるとともに、前記初期化期間に鈍波波形を印加して駆動するに際し、

前記初期化期間の末尾部分の前記 A 電極及び前記 Y 電極間の電圧と、前記末尾部分の前記 X 電極及び前記 Y 電極間の電圧と、前記サステイン期間の末尾部分の前記 A 電極及び前記 Y 電極間の印加電圧のオフセット電圧との 3 種類の電圧の内の少なくとも 1 種類の電圧を所定のレベルに設定して、

前記初期化期間の末尾部分において、前記 X 電極及び前記 Y 電極間の放電と、前記 A 電極及び前記 Y 電極間の放電との 2 種類の放電を共に発生させる

ことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はプラズマディスプレイパネルの駆動方法に係り、特に、初期化（リセット）のための駆動方法の改善に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図1にプラズマディスプレイパネル（以下PDPと称する）の構造を示す。

【0003】

PDPは、前面・背面の二枚の基板10、20を貼りあわせて作製する。前面基板10には、二本一組の表示電極（X電極11とY電極12）が複数本設けられている。誘電体層13がこれらの電極を覆い、さらにMgO等の保護膜14が上記誘電体層13を覆っている。

【0004】

背面基板20の上には、アドレス電極（A電極21）が複数本設けられており、誘電体層23が上記A電極21を覆っている。隣接するA電極21の間には、放電空間を仕切る隔壁（リブ）25が設けられており、各領域に赤・緑・青の蛍光体26R、26G、26Bが塗布されている。

【0005】

上記前面基板10と背面基板20とは、A電極21と、X電極11及びY電極12とが交差するように貼り合わされる。このときA電極21の一本と、X電極11及びY電極12の組みとが交差する領域に、一つのセルを構成する。隣接する赤・緑・青の三つのセルでPDPの一つの画素を構成する。

【0006】

次に図2を用いて、PDPを表示する駆動方法を説明する。PDPでは1フィールドを異なる発光期間の複数サブフィールドに分割して階調表示を行う。図は $2^8$ 階調（即ち256階調、 $2^8 = 256$ ）の制御を説明している。一つのサブフィールド（以下SFと称する）は、初期化期間・アドレス期間・サステイン期間



(発光期間)の三つの期間から成る。

#### 【0007】

各SFの発光期間を、比率が1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128またはそれに近い値になるように構成する。例えば階調レベル10を表示したい場合、重み2のSF2と重み8のSF4とを点灯させ、残りのSFは全て点灯させない。

#### 【0008】

次に、PDPの一つのSF内の動作を説明する。前述したように1SFは、初期化期間・アドレス期間・サステイン期間から成る。初期化期間では、全てのセルの帯電状態(壁電荷)を一定の状態にする。アドレス期間では、表示させたいセルに対して選択的な書込放電または消去放電を行う。選択的な書込放電または消去放電によってセルの帯電状態が変化する。帯電状態が変化したセルだけがサステイン期間のサステインパルスによって維持放電を行う。

#### 【0009】

図3は各電極に印加する電圧波形である。A電極群とY電極群に選択的に駆動波形を印加するアドレス期間の部分を除いて、即ち初期化期間及びサステイン期間においては、それぞれの電極群に共通の波形を印加する。一方、アドレス期間において、A電極一本一本には表示データに応じたデータパルス(アドレスパルスとも言う)A(1)~A(n)が加わり、Y電極一本一本にはライン選択を行うために時間的に分離したスキャンパルスScP1~ScPnを印加する。また、初期化期間では、Y電極に印加電圧が徐々に増大する波形(正鈍波)RPaと印加電圧が徐々に減少する波形(負鈍波)RPbとが印加される。

#### 【0010】

図4は初期化の基本的な動作を説明する図である。初期化波形には、正鈍波と負鈍波を組み合わせた波形が用いられる。ここではまず原理を簡単に説明するために、 $\alpha$ 電極と $\beta$ 電極の二つの電極間の初期化動作について述べる。ここで言う $\alpha$ 電極と $\beta$ 電極とは、X電極・Y電極・A電極の中の二つの電極を意味するものである。そして「 $\alpha\beta$ 電極間に印加する電圧(又は「 $\alpha\beta$ 間印加電圧」)」とは、電極 $\alpha$ と電極 $\beta$ の間に印加する電圧(電極間の差電圧)であり、しかも $\beta$ 電極

を基準としたときの $\alpha$ 電極の電位（相対値）を示すものとする（以下同様）。そして、図3の初期化期間の波形におけるXY電極間またはAY電極間の電圧波形の一方を $\alpha\beta$ 電極間の電圧波形としたものが、図4の波形に相当する。

#### 【0011】

図4において、 $\alpha\beta$ 電極間には最初に振幅 $-V_{R1}$ （振幅に符号を付けて表示）（以下同様）の負の鈍波と、次に振幅 $V_{R2}$ の正の鈍波を印加する。実線は電極間印加電圧を表し、点線、破線及び一点鎖線は、セルの帯電状態を表す電圧（壁電圧）でその符号を反転させたものを表している。初期化とは、以前の点灯状態（又は非点灯状態）がいかなるものであっても、それらが同じ状態になるようにセルの状態を設定することである。そこで、初期化動作を考えるには、前のSFが終了したときの状態から検討する必要がある。前SFでセルが点灯していたときの壁電圧（以下、「点灯セル」の壁電圧と称する）を破線で表し、前SFでセルが消灯していたときの壁電圧（以下、「消灯セル」の壁電圧と称する）を点線で示す。

#### 【0012】

セルの放電空間に掛かる実効的な電圧（以下「セル電圧」と称する）は、壁電荷の帯電による電圧成分（壁電圧）が印加電圧成分に加わるので、

$$\text{セル電圧} = \text{印加電圧} + \text{壁電圧}$$

となる。壁電圧の符号を反転してあるので、この図では点線（または破線や一点鎖線）と実線で挟まれた長さがセル電圧に対応する（以下同様）。実線が上で点線（または破線や一点鎖線）が下の場合はセル電圧が正のときであり、実線が下で点線（または破線や一点鎖線）が上の場合はセル電圧が負のときである。例えば、図4では、前半の負鈍波印加時のセル電圧は負、後半の正鈍波印加時のセル電圧は正となっている。

#### 【0013】

リセット（初期化）に入る前（時刻 $t_0$ ）で、点灯・消灯の両セルの壁電圧はどちらも負であるものとする（符号が反転しているので、0Vより上にある点線・破線は負の壁電圧を表す）。そして、点灯セルの方がより強く負の壁電圧状態になっているものとする。両セルに負の印加電圧が徐々に加わり、負のセル電圧

の絶対値がどんどん大きくなっていく。点灯セルの方がより強く負に帯電しているので、点灯セルが消灯セルよりも先に時刻  $t_1$  で放電する。この時刻  $t_1$  において、点灯セルの放電（光）を示す波形は図 4 に示すように立ち上がる。いったん放電が始まると、セル電圧が  $\alpha$  電極を陰極とする放電開始閾値電圧  $-V_{t1}$ （放電開始閾値電圧に符号を付けて表示）（以下同様）を保持するように、壁電圧が溜まっていく（以下、「放電開始閾値電圧を保持するように、壁電圧が”書きこまれる”」と表現する）。点灯セルが放電した少し後に消灯セルが時刻  $t_2$  で放電を開始する。この時刻  $t_2$  において、消灯セルの放電（光）を示す波形は図 4 に示すように立ち上がる。放電がいったん始まると、消灯セルのセル電圧も  $\alpha$  電極を陰極とする放電開始閾値電圧  $-V_{t1}$  を保持するように、同じ値の壁電圧が書きこまれる。この場合の壁電圧を一点鎖線で示す。その後、時刻  $t_a$  において、負鈍波の下降（電圧値の増大）が止まると、放電（光）を示す波形も 0 レベルに減少する。そして、時刻  $t_3$  で負鈍波が終了する。このとき点灯セルの壁電圧も消灯セルの壁電圧も同じ電圧値  $-V_{R1} + V_{t1}$  に設定されている。

## 【 0 0 1 4 】

次に印加電圧の極性が反転し、今度は正鈍波が印加される。時刻  $t_3$  で既に壁電圧は、点灯セルも消灯セルも同じ値に揃えられているので、二つのセルは同時刻  $t_4$  で放電する。その後も放電は持続し、セル電圧は放電開始閾値電圧  $V_{t2}$  の値を保ったまま壁電圧が書込まれていく。放電（光）を示す波形は、時刻  $t_4$  で、点灯セル及び消灯セル共に立ち上がり、正鈍波の上昇が止まる時刻  $t_b$  で共に 0 レベルに減少する。そして、正鈍波の終了時刻  $t_5$  での壁電圧は  $V_{R2} - V_{t2}$  である。

## 【 0 0 1 5 】

放電開始閾値電圧  $V_{t2}$  は、二電極間の放電固有の定数であるので、正鈍波が終了した後の壁電圧は、印加電圧振幅  $V_{R2}$  だけで決まることになる。

## 【 0 0 1 6 】

上記に説明した初期化（リセット）の基本原理を用いて、点灯セル・消灯セルの初期化が行われている。ただしここでは原理を説明するために、二つの電極の間（即ち  $\alpha$   $\beta$  電極間）について説明した。実際の PDP セルは X 電極・Y 電極・

A 電極からなる三種類の電極を持つので、動作はより複雑になる。

【 0 0 1 7 】

図 5 ( a ) は図 3 の初期化波形部分を抜き出したものである。初期化波形は前段と後段の二段から成っている。アドレス電極の電位は初期化期間中ゼロ電位に固定されている。X 電極には前段で負のパルス（振幅  $-V_{X1}$  の定電圧パルス）、後段では正のパルス（振幅  $V_{X2}$  の定電圧パルス）が印加される。Y 電極には、前段で印加電圧が緩やかに増加する振幅  $V_{Y1}$  の波形（正鈍波）と、後段で印加電圧が緩やかに減少する振幅  $-V_{Y2}$  の波形（負鈍波）とが印加されている。

【 0 0 1 8 】

PDP の三電極（X 電極・Y 電極・A 電極）それぞれの電極間における放電を考える場合、図 5 ( b ) のような X Y 電極間と A Y 電極間からなる 2 種類の「二つの電極間の電圧」を用いると便利である。いずれの場合も Y 電極（即ち、二つの電極を示す文字列の内の後側に表記した文字が示す電極）を基準にしたそれぞれの電極間の電圧を示すものとする（以下同様）。

【 0 0 1 9 】

前段は、X Y 電極間の印加電圧が緩やかに減少する振幅  $-(V_{X1} + V_{Y1})$  の波形と、A Y 電極間の印加電圧が緩やかに減少する振幅  $-V_{Y1}$  の波形で構成され、後段は、X Y 電極間の印加電圧が緩やかに増加する振幅  $V_{X2} + V_{Y2}$  の波形と、A Y 電極間の印加電圧が緩やかに増加する振幅  $V_{Y2}$  の波形で構成される。

【 0 0 2 0 】

同図には壁電圧を点線で示し、その壁電圧の符号を反転させてプロットしてある（以下同様）。3 種類の電極を持つ PDP の壁電圧は、X Y 電極間の壁電圧と A Y 電極間の壁電圧の二つの壁電圧で表される。

【 0 0 2 1 】

ここで、X Y 電極間のセル電圧、X Y 電極間の印加電圧、X Y 電極間の壁電圧をそれぞれ X Y 間セル電圧、X Y 間印加電圧、X Y 間壁電圧と略称し、さらに、A Y 電極間のセル電圧、A Y 電極間の印加電圧、A Y 電極間の壁電圧をそれぞれ、A Y 間セル電圧、A Y 間印加電圧、A Y 間壁電圧と略称するものとする（以下同様）。

## 【 0 0 2 2 】

セルの放電空間に掛かる実効的な電圧（セル電圧）は、印加電圧と壁電圧との和であるので、

$$XY \text{ 間セル電圧} = XY \text{ 間印加電圧} + XY \text{ 間壁電圧}$$

$$AY \text{ 間セル電圧} = AY \text{ 間印加電圧} + AY \text{ 間壁電圧}$$

となる。図では壁電圧の符号を反転させてプロットしてあるので、点線と実線で挟まれた距離がセル電圧である。実線が点線より上の場合はセル電圧が正、実線が点線より下の場合はセル電圧が負となる。

## 【 0 0 2 3 】

PDPには3種類の電極があるので、XY及びYXの電極間、AY及びYAの電極間、AX及びXAの電極間の放電開始閾値電圧が存在する。具体的には次の6つである。

## 【 0 0 2 4 】

$V_{tXY}$  : Y電極を陰極とするXY電極間の放電開始閾値電圧

(以下、XY間放電開始閾値電圧と称する)、

$V_{tYX}$  : X電極を陰極とするYX電極間の放電開始閾値電圧、

(以下、YX間放電開始閾値電圧と称する)、

$V_{tAY}$  : Y電極を陰極とするAY電極間の放電開始閾値電圧、

(以下、AY間放電開始閾値電圧と称する)、

$V_{tYA}$  : A電極を陰極とするYA電極間の放電開始閾値電圧、

(以下、YA間放電開始閾値電圧と称する)、

$V_{tAX}$  : X電極を陰極とするAX電極間の放電開始閾値電圧、

(以下、AX間放電開始閾値電圧と称する)、

$V_{tXA}$  : A電極を陰極とするXA電極間の放電開始閾値電圧。

## 【 0 0 2 5 】

(以下、XA間放電開始閾値電圧と称する)。

図6に正常な初期化が行われている一例を示す。破線は、初期化に入る直前のSFでセルが点灯している場合の壁電圧、一点鎖線は非点灯の場合の壁電圧である。今、点灯セルの場合、初期化に入る直前ではXY間壁電圧が負（符号が反転

していることに注意)で、A Y間壁電圧がゼロである。一方、非点灯セルの場合、初期化に入る直前のX Y間及びA Y間の壁電圧は共に正(符号が反転していることに注意)である。

## 【 0 0 2 6 】

前S Fでの「点灯セル」においては、時刻①でX Y間セル電圧がX Y間放電開始閾値電圧 $V_{tYX}$ を超えて放電が発生するため、その後X Y間印加電圧の振幅が $-V_{XY1}$ 、A Y間印加電圧が $-V_{AY1}$ になるまで、X Y間セル電圧が $-V_{tYX}$ を保持するように壁電圧が書込まれていく。このときA Y間壁電圧も同時に変化するが、A Y間壁電圧の変化はA Y間印加電圧の変化よりも小さいので、A Y間セル電圧の絶対値は徐々に増加していく。しかしこの例では、前段部において、A Y間セル電圧はA Y間放電開始閾値電圧を超えるところまで至っていないので放電が発生しないため、A Y間セル電圧は揃えられない。前段終了時刻③では、X Y間壁電圧だけが設定され、A Y間壁電圧は設定されていない。

## 【 0 0 2 7 】

そして、後段に入る。X Y間及びA Y間の印加電圧が上昇し、X Y間及びA Y間のセル電圧も増加する。時刻④でX Y間セル電圧が放電開始閾値電圧 $V_{tXY}$ を超えるので放電が始まり、④以後はX Y間セル電圧が $V_{tXY}$ を保持するように、X Y間壁電圧が書込まれていく。同時にA Y間壁電圧も書込まれるが、A Y間壁電圧の変化がA Y間印加電圧の変化よりも小さいので、A Y間セル電圧の絶対値は徐々に増加していく。時刻⑤でA Y間セル電圧はA Y間放電開始閾値電圧 $V_{tAY}$ を超えて放電が発生するため、A Y間セル電圧が一定値 $V_{tAY}$ になるように、A Y間壁電圧が書込まれる。したがって、初期化終了時刻⑦では、X Y間及びA Y間の壁電圧の両方の値が設定されることになる。

## 【 0 0 2 8 】

次に、前S Fでの「非点灯セル(消灯セル)」について説明する。前段では時刻②でX Y間セル電圧がX Y間放電開始閾値電圧 $-V_{tYX}$ を超えて放電が始まる。X Y間セル電圧はその後、前段のX Y間印加電圧が $-V_{XY1}$ 、A Y間印加電圧が $-V_{AY1}$ になるまで、X Y間壁電圧が書込まれていく。A Y間壁電圧も同時に変化するが、A Y間壁電圧の変化がA Y間印加電圧の変化よりも小さいので、A

Y 間セル電圧は徐々に増加していく。しかしこの例では、A Y 間セル電圧は A Y 間放電開始閾値電圧を超えないので放電が発生しないため、A Y 間セル電圧は揃えられない。前段終了時刻③では、X Y 間壁電圧だけが設定され、A Y 間壁電圧は設定されていない。

## 【 0 0 2 9 】

そして、後段の動作に入る。X Y 間及び A Y 間の印加電圧が上昇し、X Y 間及び A Y 間のセル電圧が増加する。時刻④で X Y 間セル電圧が最初に放電開始閾値電圧  $V_{tXY}$  を超えるので放電が始まり、④以後の X Y 間セル電圧が  $V_{tXY}$  を保持するように、X Y 間壁電圧が書込まれていく。同時に A Y 間壁電圧が変化するが、A Y 間壁電圧の変化は A Y 間印加電圧の変化よりも小さいので、A Y 間セル電圧は徐々に大きくなっていく。時刻⑥で A Y 間セル電圧は A Y 間放電開始閾値電圧  $V_{tAY}$  を超えて放電が発生するため、A Y 間セル電圧が一定値  $V_{tAY}$  になるように、A Y 間壁電圧が書込まれる。したがって、後段終了時刻⑦では、X Y 間及び A Y 間の壁電圧の両方が設定される。

## 【 0 0 3 0 】

以上の説明のように、この例では、前 S F の点灯・非点灯にかかわらず、初期化が終了した時点では、X Y 間壁電圧及び A Y 間壁電圧はそれぞれ同じ値に設定されている。

## 【 0 0 3 1 】

鈍波を使った初期化において重要なことは、初期化終了直前で、Y 電極を陰極とした X Y 電極間の放電（以後、X Y 間放電と称する）及び A Y 電極間の放電（以後、A Y 間放電と称する）の二つの放電が同時に起こるように駆動することである。一方、前段の鈍波では必ずしも二つの放電が同時に起こる必要はない。

## 【 0 0 3 2 】

以上説明した動作は、2 0 0 1 年に国際会議（Society for Information Display）にて発表された、「セル電圧平面」と「放電開始閾値電圧閉曲線」を用いて幾何学的に解析することができる。（参考文献：“High-speed Address Driving Waveform Analysis Using Wall Voltage Transfer Function for Three Terminals and  $V_t$  Close Curve in Three-Electrode Surface-Discharge AC-PDPs”, p

p.1022-1025, SID 01 DIGEST, 2001)

この「セル電圧平面」と「放電開始閾値電圧閉曲線」について、図7を参照して説明する。(なお、この図7などに関連する内容は、特開2001-242825号公報に開示されている。)

セル電圧、壁電圧、印加電圧はそれぞれXY電極及びAY電極の組で表されることから、これらを二次元電圧ベクトルとして、セル電圧ベクトル( $V_{CXY}$ ,  $V_{CAY}$ )、壁電圧ベクトル( $V_{WXY}$ ,  $V_{WAY}$ )、印加電圧ベクトル( $V_{aXY}$ ,  $V_{aAY}$ )を用いて表すことにする。

#### 【0033】

次に、横軸にXY間セル電圧 $V_{CXY}$ 、縦軸にAY間セル電圧 $V_{CAY}$ をとった座標平面を定義する。これを「セル電圧平面」と呼ぶことにする。三つのベクトルの関係がこの平面上では、点と矢印の関係になり、視覚的に表すことができる。

#### 【0034】

図7(a)の中に「セル電圧平面」と三つの電圧ベクトルの関係が示されている。

#### 【0035】

初期化動作では、放電開始閾値電圧が重要になるので、「セル電圧平面」上に放電開始閾値電圧の点をプロットする。これを「放電開始閾値電圧閉曲線(以下、 $V_t$  閉曲線)」と呼ぶことにする。

#### 【0036】

図7(b)に実測した「 $V_t$  閉曲線」を示す。XY間放電開始閾値電圧部分が直線ではなく、少し歪んだ形をしているが、比較的六角形に近い形をしている。以下「 $V_t$  閉曲線」を六角形として近似して議論する。六角形の頂点は、二つの放電開始閾値電圧を同時に満たす点であり、初期化動作を考える上で重要である。六つの頂点において二つの放電が同時に起こることから、それらを「同時放電点」と呼ぶことにする。

#### 【0037】

次に、図8を用いて、鈍波印加時の放電によって変化する壁電圧ベクトルを「セル電圧平面」と「 $V_t$  閉曲線」から求める方法を述べる。



## 【0038】

今、鈍波を印加する前の壁電圧状態が図8(a)の0の点にあるとする。鈍波を印加すると、セル電圧は図中の符号1の点の方向に移動し、XY間放電開始閾値電圧 $V_{tXY}$ を超える。鈍波放電ではいったん閾値を超えると、セル電圧がその閾値を保持するように壁電圧が書込まれる。即ち、図8(a)において、壁電圧ベクトル11' (点1と点1'とを結ぶベクトル) (以下同様) が書込まれる。鈍波の電圧絶対値が最大に達するまで放電は継続するので、XY間セル電圧はXY間放電開始閾値電圧 $V_{tXY}$ 近傍の値を保ちながら、AY間セル電圧が増加する。すなわち、図中の符号1、1'、2、2'、3、3'、・・・、5、5'のようにセル電圧点が移動する。印加電圧の微小増加を実線矢印、壁電圧の微小増加を点線矢印で表す。この壁電圧の微小変化量について考えてみよう。

## 【0039】

いまXY間放電が起こっているので、X電極とY電極の間を電荷が主に移動する。X電極に $+Q$ 、Y電極に $-Q$ の壁電荷の移動があったとすると、XY電極間で $+Q - (-Q) = 2Q$ 、AY電極間で $0 - (-Q) = Q$ の壁電荷が移動することになる。したがって $V_{CXY}$ 、 $V_{CAY}$ を座標軸とする平面上ではXY間放電によって書込まれる方向は傾き $1/2$ になる。尚この傾きは、正確には壁電荷ではなく壁電圧から求めなければならず、PDPの電極を覆う誘電体層の形状や材質に依存するが、ほぼ $1/2$ に近い値になる。

## 【0040】

鈍波終了までに書込まれる壁電圧ベクトルは、図8(b)のようにして計算できる。図8(b)は、図8(a)の微小な印加電圧ベクトル変化の矢印の始点と終点をつなぎ合わせたものと、微小な壁電圧ベクトル変化の矢印の始点と終点をつなぎあわせたものである。すなわちベクトル05が加えた総印加電圧ベクトル、ベクトル55'が書込まれた総壁電圧ベクトルになる。

## 【0041】

初期壁電圧点0から総印加電圧ベクトルを加えた点5を求め、点5を通過して傾き $1/2$ の直線をひく。引いた直線と「 $V_t$ 閉曲線」との交点5'が移動後のセル電圧点であり、ベクトル55'が書込まれた総壁電圧になる。以上のように、

鈍波によって書込まれた総壁電圧ベクトルやセル電圧点などを幾何学的な関係から求めることができる。

#### 【 0 0 4 2 】

以上は、あくまでも幾何学的な関係からセル電圧点を求めるものであり、図 8 (b) の点 5 のようにセル電圧が非常に大きな値になるのではない。実際は図 8 (a) の点 5 のように「 $V_t$  閉曲線」近傍のセル電圧点を移動している。

#### 【 0 0 4 3 】

A X 間及び A Y 間の放電についても同様に解析することができる。図 9 に X Y 間放電、A Y 間放電、A X 間放電などが発生する時に書込まれる壁電圧ベクトルを示す。白丸が初期壁電圧、実線矢印が加えた印加電圧ベクトル、点線矢印が鈍波放電によって書きこまれた壁電圧ベクトル、黒丸は鈍波が終了した後の壁電圧点である。X Y 間放電は傾き  $1/2$ 、A Y 間放電は傾き 2、A X 間放電は傾き  $-1$  の方向に壁電圧ベクトルが書込まれる。なお、これらの傾きは、P D P の電極を覆う誘電体層の形状や材質に依存するが、ほぼ近い値になる。

#### 【 0 0 4 4 】

図 1 0 は図 6 の動作を解析したものである。同図 (a) が点灯セル、同図 (b) が消灯セルの動作を示す。

#### 【 0 0 4 5 】

図 1 0 (a) の点灯セルは、初期化に入る前に点 A にいる。図 6 の波形ではまず印加電圧が階段状に変化するので、セル電圧点は点 B に移動する。次に負鈍波が印加され、点 C で放電を開始し、壁電圧の書きこみが始まる。放電は X Y 間放電なので、書きこまれる方向は傾き  $1/2$  の方向である。第一鈍波が終了した時点では、セル電圧は点 E にいる。第一鈍波から第二鈍波へ移る時点で、印加電圧が急激に変化するので、このときセル電圧点は点 F に移動する。次に第二鈍波が印加され、点 G で放電を開始し、壁電圧の書きこみが始まる。放電は X Y 間放電なので、最初壁電圧は傾き  $1/2$  の方向に書きこまれる。そして放電開始後、セル電圧点は「 $V_t$  閉曲線」に沿って上に移動することになる。これは、X Y 間セル電圧を  $V_{tXY}$  に保ちながら、A Y 間セル電圧が増加していることに対応する。印加電圧が増加して、A Y 間セル電圧も増加し、A Y 間放電開始閾値電圧  $V_{tAY}$

になると、点 I で X Y 間及び A Y 間の同時放電（この同時放電を、以後「X Y ・ A Y 同時放電」と称する）が起こる。「X Y ・ A Y 同時放電」が起こった後セル電圧点は点 I に固定され、印加電圧が増加しても壁電圧が書きこまれるだけで、セル電圧ベクトルは変化しなくなる。

## 【 0 0 4 6 】

次に、同図（b）の消灯セルは、初期化に入る前に点 J にいる。図 6 の波形では最初に印加電圧が階段状に変化するので、セル電圧点は点 K に移動する。次に負の鈍波が印加され、点 L で放電を開始し、壁電圧の書きこみが始まる。放電は X Y 間放電なので、書きこまれる方向は傾き  $1/2$  の方向である。第一鈍波が終了した時点では、セル電圧は点 N にいる。第一鈍波から第二鈍波へ移る時点で、印加電圧が急激に変化するので、このときセル電圧点は点 O に移動する。次に鈍波が印加され、点 P で放電を開始し、壁電圧の書きこみが始まる。放電は X Y 間放電なので、最初壁電圧は傾き  $1/2$  の方向に書きこまれる。そして放電開始後、セル電圧点は「 $V_t$  閉曲線」に沿って上に移動することになる。これは、X Y 間セル電圧を  $V_{tXY}$  に保ちながら、A Y 間セル電圧が増加していることに対応する。印加電圧が増加して、A Y 間セル電圧も増加し、A Y 間放電開始閾値電圧  $V_{tAY}$  になると、点 R で「X Y ・ A Y 同時放電」が起こる。同時放電が起こった後セル電圧点は点 R に固定され、印加電圧が増加しても壁電圧が書きこまれるだけで、セル電圧ベクトルは変化しなくなる。

## 【 0 0 4 7 】

初期化が正常に行われた場合、初期化が終了した直後のセル電圧点は、六角形である「 $V_t$  閉曲線」の右上の頂点、すなわち「X Y ・ A Y 同時放電」を表す点に設定される。この点を「同時初期化点」と呼ぶことにする。セル電圧が「同時初期化点」に来たときに、X Y 間壁電圧と A Y 間壁電圧がそれぞれ同時に揃えられる。

## 【 0 0 4 8 】

## 【発明が解決しようとする課題】

初期化が正常に行われるかどうかは、初期化に入る前の壁電圧の値に大きく依存する。すなわち同じ初期化波形を用いても、以前の壁電圧の値によって初期化

が正常に行われたり、行われなかったりする。さらに、初期化が正常に行われる壁電圧の範囲は、初期化波形の印加電圧振幅に大きく依存する。

#### 【 0 0 4 9 】

図 1 1 は図 6 と駆動波形は同じであるが、初期化に入る前の A Y 間壁電圧の値が異なる場合を示してある。図 6 では点灯セルの A Y 間壁電圧がゼロ、図 1 1 では点灯セルの A Y 間壁電圧が負（符号が反転していることに注意）である。

#### 【 0 0 5 0 】

ここでは、点灯セルの動作（即ち、破線で示した壁電圧の振る舞い）についてだけ考えるものとする。

#### 【 0 0 5 1 】

点灯セルでは、X Y 間セル電圧は時刻①で X Y 間放電開始閾値電圧  $V_{tYX}$  を超え、その後 X Y 間印加電圧振幅が  $-V_{XY1}$ 、A Y 間印加電圧が  $-V_{AY1}$  になるまで、X Y 間セル電圧が  $-V_{tYX}$  を保持するように、X Y 間壁電圧が書込まれていく。このとき A Y 間壁電圧も同時に変化するが、A Y 間壁電圧の変化は A Y 間印加電圧の変化よりも小さいので、A Y 間セル電圧の絶対値は徐々に増加していく。この例でも図 6 と同様に、前段部において、A Y 間セル電圧は A Y 間放電開始閾値電圧を超えるところまで至っていないので、A Y 間セル電圧は揃えられない。前段終了時刻③では、X Y 間壁電圧だけが設定され、A Y 間壁電圧は設定されていない。

#### 【 0 0 5 2 】

次に後段に入る。X Y 間及び A Y 間の印加電圧が上昇し、X Y 間及び A Y 間のセル電圧も増加する。時刻④で X Y 間セル電圧が放電開始閾値電圧  $V_{tXY}$  を超えるので、④以後は X Y 間セル電圧が  $V_{tXY}$  を保持するように、X Y 間壁電圧が書込まれていく。同時に A Y 間壁電圧も書込まれるが、A Y 間壁電圧の変化が A Y 間印加電圧の変化よりも小さいので、A Y 間セル電圧の絶対値は徐々に増加していく。ただし、時刻⑤になっても、A Y 間セル電圧は A Y 間放電開始閾値電圧  $V_{tAY}$  を超えることができないため、十分な A Y 間壁電圧が書込まれない。したがって、初期化終了時刻⑥では、X Y 間壁電圧は設定されているが、A Y 間壁電圧は設定されていないことになる。

## 【 0 0 5 3 】

また、図 3 や図 5 に示すように、初期化期間の駆動波形では、X 電極と Y 電極とはそれぞれ図示したような正負の駆動波形が印加され、アドレス電極電位はゼロに固定されている。そのため、A Y 間印加電圧の振幅のほうが X Y 間印加電圧の振幅よりも小さくなる。従って、A Y 間壁電圧を正常に初期化できる壁電圧の範囲が狭くなることにより、A Y 間壁電圧の初期化が正常に行われなことが多くなり、PDP の表示状態に不具合（例えば、余分点灯や点灯ミスなど）が生じるという問題があった。

## 【 0 0 5 4 】

上記の問題に鑑みて、本発明は、X Y 間及び A Y 間のセル電圧及び壁電圧を適切に初期化して良好な初期化状態を実現することにより、初期化に起因した PDP 表示状態の不具合を低減させる駆動方法の提供を目的とする。

## 【 0 0 5 5 】

## 【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、本願の第 1 グループの発明は、PDP の放電開始閾値電圧と駆動波形の印加電圧とが所定の関係になるように設定することにより、PDP の良好な初期化状態を実現する。（請求項 1 ～請求項 4 に対応）

先ず、請求項 1 記載の PDP の駆動方法は、基板上に配設された複数の Y 電極と、複数の Y 電極の各々の電極間に配設された複数の X 電極と、それらの電極と交差する複数の A 電極とを有するプラズマディスプレイパネルに対して、Y 電極と X 電極との間で初期化放電を行うための初期化期間と、Y 電極と A 電極との間でアドレス放電を行うためのアドレス期間と、Y 電極と X 電極との間で維持放電を行うためのサステイン期間とを循環的に設けるとともに、初期化期間に少なくとも一つの鈍波波形を印加して駆動するに際し、Y 電極を陰極とするときの X 電極及び Y 電極間の放電開始閾値電圧と、A 電極及び Y 電極間の放電開始閾値電圧とを、それぞれ  $V_{tXY}$  及び  $V_{tAY}$  とし、しかも初期化期間末尾の鈍波波形の終端部分において、Y 電極を基準とする X 電極及び Y 電極間の印加電圧と、A 電極及び Y 電極間の印加電圧とを、それぞれ  $V_{XY}$  及び  $V_{AY}$  とし、かつサステイン期間の末尾部分において、Y 電極を基準とする A 電極及び Y 電極間の印加電圧のオフセ

ット電圧を  $V_{aoff}$  とするとき、「 $2V_{tAY} - V_{tXY} \leq 2V_{AY} - V_{XY} - 2V_{aoff}$ 」の関係式を満たすように、各電極の駆動波形の電圧を設定することを特徴とする。

## 【 0 0 5 6 】

次に、請求項 2 記載の駆動方法は、サステイン期間においてオフセット電圧  $V_{aoff}$  が 2 種類以上ある駆動波形を用いる場合に、サステイン期間の末尾部分において請求項 1 記載の関係式を満たすように、駆動波形の電圧を設定して駆動することを特徴とする。

## 【 0 0 5 7 】

請求項 3 記載の PDP の駆動方法は、サステイン期間において A 電極及び Y 電極間に印加する駆動波形として少なくとも 2 種類以上の振幅の交番電圧を有する駆動波形を用いる場合に、サステイン期間の末尾部分において請求項 1 記載の関係式を満たすように、駆動波形の電圧を設定して駆動することを特徴とする。

## 【 0 0 5 8 】

請求項 4 記載の駆動方法は、A 電極を陰極とするときの X 電極及び A 電極間の放電開始閾値電圧と、Y 電極及び A 電極間の放電開始閾値電圧とを、それぞれ  $V_{tXA}$  及び  $V_{tYA}$  とし、しかも X 電極を陰極とするときの A 電極及び X 電極間の放電開始閾値電圧と、Y 電極及び X 電極間の放電開始閾値電圧とを、それぞれ  $V_{tAX}$  及び  $V_{tYX}$  とする場合に、「 $V_{tAY} + V_{tXA} - V_{tXY} > 0$ 、または  $V_{tYA} + V_{tAX} - V_{tYX} > 0$ 」の関係式を満たすように構成したプラズマディスプレイパネルを用いることを特徴とする。

## 【 0 0 5 9 】

ここで、上記の第 1 グループの発明について、その内容の詳細を説明する。

同じ初期化波形を用いても、壁電圧の値によって初期化が正常に行われたり、行われなかったりする。初期化を正常に行う初期化波形を設計するためには、初期化に入る前の壁電圧状態と初期化波形の印加電圧値との関係を検討する必要がある。

## 【 0 0 6 0 】

最初に点灯セルの壁電圧の値について説明する。図 1 2 に典型的な三つのサス

ティン波形を示す。同図（A）に各電極（X電極、Y電極、A電極）に印加する波形、同図（B）にXY間及びAY間の印加電圧波形を示す。A電極に加える電圧は全てゼロとした。一方、同図（a）はX電極とY電極に0から $+V_S$ の電圧の交番パルスを印加する場合、同図（b）は $\pm V_S / 2$ の電圧の交番パルスを印加する場合、同図（c）は0から $-V_S$ の電圧の交番パルスを印加する場合である。電極間電圧でみると、同図（a）～（c）のXY間印加電圧の波形は全く同じであり、AY間印加電圧の波形は振幅が同じで、オフセットだけ異なっている。

#### 【0061】

サステイン期間中には複数のパルス列が続くため、点灯セルは点灯定常状態に陥いる。この点灯定常状態が点灯セルの壁電圧値を表すことになる。同図（a）～（c）の壁電圧を見ると、それらのXY間壁電圧は全く同じであり、AY間壁電圧は振幅が同じで、オフセットだけ異なっている。

#### 【0062】

図13は図12（a）～（c）の壁電圧値を「セル電圧平面」上にプロットしたものである。壁電圧はXY間印加パルスの極性に応じて二つ存在する。サステイン動作時の二つの壁電圧点を結ぶと傾き $1/2$ の直線が得られる。この直線の縦軸切片が図12のAY間壁電圧のオフセットに相当する。以下これらの直線を「サステイン動作線」と呼ぶことにする。点灯セルの壁電圧は「サステイン動作線」上の左右に対称的に存在する二点のどちらかの点をとることになる。

#### 【0063】

次に初期化波形の印加電圧と初期化性能との関係について述べる。

図14において、（a）にPDPの駆動波形、（b）に初期化が正常に行われたときの初期化後の壁電圧位置を示す。初期化波形は、前段と後段の鈍波からなる二段鈍波の場合を示している。

#### 【0064】

ここで言う「鈍波」とは「印加電圧が徐々に変化する波形」を意味するものとし、通常は電圧が徐々に増大する正鈍波や電圧が徐々に減少する負鈍波を指すが、それぞれの鈍波と定電圧波形とを組み合わせたもの、或いはさらにそれらを組

み合わせたものなどを含む。またここで言う「徐々に変化する波形」の形状は、直線的に変化する波形と共に曲線的に変化する波形も含む（以下同様）。

## 【0065】

後段の鈍波の振幅は、X電極側が $+V_{RX}$ 、Y電極側が $-V_{RY}$ だとする。初期化が正常に行われた場合、初期化後のセル電圧は「同時初期化点」にある。そこで、「同時初期化点」からXY方向左側に $V_{RX}+V_{RY}$ 、AY方向下側に $V_{RY}$ 移動した点が「初期化後壁電圧位置」 $P_{WV}$ になる。なお、消灯セルの場合は、SF内で壁電圧がほとんど変化しないので、初期化に入る前と後の壁電圧位置はほぼ同じになり、それは上記の「初期化後壁電圧位置」 $P_{WV}$ とほぼ同じ点になると考えられる。

## 【0066】

初期化が正常行われるためには、最終段鈍波で放電が起こらなければならない。後段鈍波で放電が起こる領域は、上記の「初期化後壁電圧位置」 $P_{WV}$ より右上の領域になる。

## 【0067】

さらに最終鈍波で放電が起こっても、(I)AY間放電だけで同時放電まで進まない場合、(II)XY間放電だけで同時放電まで進まない場合、(III)AY間及びXY間の同時放電まで進む場合、が考えられる。それぞれの領域を同図の中の符号I、II、IIIで示す。XY間放電で書込まれる壁電圧ベクトルの方向は $1/2$ 、AY間放電では2なので、三つの領域は「初期化後壁電圧点」 $P_{WV}$ を通る傾き2と傾き $1/2$ の二つの直線で分けられる。

## 【0068】

結局、後段鈍波に入る前に壁電圧点を図中の符号IIIの領域に移動した場合にのみ初期化が確実に行われる。この領域IIIを「同時初期化確定領域」と呼ぶことにする。

## 【0069】

前述したように、初期化波形のAY間印加電圧の振幅はXY間印加電圧の振幅よりも小さくなりがちである。そのため前段鈍波でよほど大きな振幅の電圧をY電極に印加しないとAY間放電に至らない。したがって、前段鈍波では、XY間



放電によって点灯セルの壁電圧は傾き  $1/2$  の方向に移動することになる。

#### 【 0 0 7 0 】

図 1 5 は図 1 3 の点灯セルの壁電圧点が前段鈍波の X Y 間放電によって移動させられる図を示したものである。図中の符号 (a) の場合、「サステイン動作線」と「同時初期化確定領域」とが交わり、点灯セルの壁電圧点 1 から「同時初期化確定領域」内の点 1' へ移動することができ、PDP の初期化状態を良好なものとすることができる。

#### 【 0 0 7 1 】

一方、図 1 5 の中の符号 (b) , (c) の場合は、「サステイン動作線」が「同時初期化確定領域」とは交わらないため、X Y 間放電だけでは「同時初期化確定領域」へ壁電圧点を移動させることができない。

#### 【 0 0 7 2 】

図 1 5 (b) 及び (c) に対するこのような問題を解決するためには、

(1) 前段鈍波で X Y 間放電及び A Y 間放電の同時放電が起こるように、初期化の前段の A Y 間印加電圧の振幅を強化する。振幅強化により、点灯セルの壁電圧位置は「セル電圧平面」上で上側に移動する、

(2) 初期化波形の最終段鈍波の振幅を強化し、「同時初期化確定領域」の面積を増やし、「サステイン動作線」と「同時初期化確定領域」とが交わるようにする、又は

(3) サステイン期間の波形を工夫し、「サステイン動作線」を上側に移動させることにより、「同時初期化確定領域」と「サステイン動作線」とが交わるようにする。

#### 【 0 0 7 3 】

ここで、(1) は Y 電極に印加する電圧振幅を増加させるか、A 電極に印加する電圧振幅を増加させることになる。しかし、通常は、ドライバの耐圧等の点からこれらの電圧が最大の値になるように設定されていることが多いため、それ以上の振幅強化は困難であろう。したがって、(2) 又は (3) のように初期化波形の最終鈍波の振幅強化や、サステイン波形の工夫などを行うことにより、PDP の初期化状態を改善することがポイントになる。

## 【 0 0 7 4 】

以上の検討（特に図 1 4 及び図 1 5 における検討）により次のような結論を得た。

## 【 0 0 7 5 】

第 1 の結論は、図 1 5 の符号（a）に示した関係を満足させるための条件式を導出したことである。

## 【 0 0 7 6 】

Y 電極を陰極とする A Y 間放電の放電開始閾値電圧を  $V_{tAY}$ 、Y 電極を陰極とする X Y 間放電開始閾値電圧を  $V_{tXY}$  とし、しかも、初期化期間内の最終鈍波の電圧振幅において、Y 電極を基準とする X Y 間印加電圧を  $V_{XY}$ 、Y 電極を基準とする A Y 間印加電圧を  $V_{AY}$  とし、かつ、サステイン期間のサステインパルスにおいて、A Y 電極間に印加される交番パルスのオフセット電圧を  $V_{aoff}$ （Y 電極を基準にする）としたとき、電圧関係が

$$2 V_{tAY} - V_{tXY} \leq 2 V_{AY} - V_{XY} - 2 V_{aoff}$$

の関係式を満足するときに、「サステイン動作線」と「同時初期化確定領域」とが交わる。以後、この関係式を「初期化条件式」と呼ぶものとする。

## 【 0 0 7 7 】

この「初期化条件式」を満足するように駆動波形の電圧や P D P の閾値特性などを選定したときに、P D P の初期化状態を良好なものとすることができる。

## 【 0 0 7 8 】

また、この「初期化条件式」の左辺の  $V_{tAY}$  や  $V_{tXY}$  などの P D P の放電開始閾値電圧に関しては、上記関係式を導出する基本となった「六角形の  $V_t$  閉曲線」を形成する条件として、

$$V_{tAY} + V_{tXA} - V_{tXY} > 0, \text{ または}$$

$$V_{tYA} + V_{tAX} - V_{tYX} > 0$$

の式を満足することが必要である。これらの追加条件式を上記「初期化条件式」と共に満足させることにより、良好な初期化状態を実現することができる。

## 【 0 0 7 9 】

なお、以上の説明においては初期化用の鈍波として二つの鈍波を用いて説明し

たが、上記の関係式を満足するような鈍波であれば、一つであっても、三つ以上であってもよい。二つの場合には、一つの場合よりも初期化条件式を満足させやすいものとなり、三つ以上のものよりも初期化に要する時間を短くできるという特徴があるが、これらは設計関連事項である。

#### 【 0 0 8 0 】

上記の検討の第 2 の結論は、図 1 5 の符号 (b) 及び (c) の状態を符号 (a) の状態に改善するために、初期化波形の最終鈍波の振幅強化や、サステイン波形の工夫などにより、上記の「初期化条件式」を満足させることである。これが次に示す第 2 グループの発明に対応する。

#### 【 0 0 8 1 】

上記の課題を解決するために、本願の第 2 グループの発明は、上記の初期化条件式を満足させるように駆動波形を工夫することを特徴とする。(請求項 5 ～ 請求項 1 4 に対応)

先ず、請求項 5 記載の PDP の駆動方法は、基板上に配設された複数の Y 電極と、複数の Y 電極の各々の電極間に配設された複数の X 電極と、それらの電極と交差する複数の A 電極とを有する PDP に対して、初期化期間と、アドレス期間と、サステイン期間とを循環的に設けるとともに、初期化期間に鈍波波形を印加して駆動するに際し、サステイン期間に X 電極及び Y 電極のそれぞれに印加するサステインパルスは、その期間の少なくとも前側において所定の基準電位の両側に振動する交番パルスを含み、その期間の末尾部分において基準電位から正電圧側に印加されるパルスを含むことを特徴とする。

#### 【 0 0 8 2 】

なお、ここで記載した「基板上に配設された複数の Y 電極と・・・鈍波波形を印加して駆動するに際し」の内容は、以後「本発明の PDP の鈍波駆動に際し」という記載によりこの内容を引用するものとする。

#### 【 0 0 8 3 】

次に、請求項 6 記載の駆動方法は、本発明の PDP の鈍波駆動に際し、サステイン期間に A 電極に印加する波形は、その期間の少なくとも末尾部分において、所定の基準電位から負電圧側に印加した定電圧波形を含むことを特徴とする。

## 【 0 0 8 4 】

請求項 7 記載の駆動方法は、請求項 6 記載の駆動方法において、A 電極に印加する波形は、サステイン期間の全てに渡って所定の基準電位から負電圧側に印加した定電圧波形とすることを特徴とする。

## 【 0 0 8 5 】

請求項 8 記載の駆動方法は、請求項 6 記載の駆動方法において、A 電極に印加する波形は、サステイン期間の少なくとも前側において所定の基準電位のレベルに設定した定電圧波形を含み、その期間の末尾部分において基準電位から負電圧側に印加した定電圧波形を含むことを特徴とする。

## 【 0 0 8 6 】

請求項 9 記載の駆動方法は、請求項 7 または 8 のいずれかに記載の駆動方法において、基準電位をグラウンドレベルとし、サステイン期間に X 電極及び Y 電極のそれぞれに印加するサステインパルスは、グラウンドレベルの両側に振動する交番パルスであることを特徴とする。

## 【 0 0 8 7 】

請求項 1 0 記載の駆動方法は、請求項 7 または 8 のいずれかに記載の駆動方法において、基準電位をグラウンドレベルとし、サステイン期間に X 電極及び Y 電極のそれぞれに印加するサステインパルスは、グラウンドレベルから正電圧側に印加した交番パルスであることを特徴とする。

## 【 0 0 8 8 】

請求項 1 1 記載の駆動方法は、本発明の P D P の鈍波駆動に際し、サステイン期間に A 電極に印加する波形は、その期間の少なくとも前側において所定の基準電位から正電圧側に印加した定電圧波形を含み、その期間の末尾部分において基準電位のレベルの定電圧波形を含むことを特徴とする。

## 【 0 0 8 9 】

請求項 1 2 記載の駆動方法は、本発明の P D P の鈍波駆動に際し、初期化期間に A 電極に印加する波形は、その期間の末尾部分において所定の基準電位から正電圧側に印加した定電圧波形を含むことを特徴とする。

## 【 0 0 9 0 】

請求項 1 3 記載の駆動方法は、請求項 1、5、6、11 または 12 のいずれかに記載の駆動方法において、初期化期間に X 電極または Y 電極の少なくとも一方に印加する鈍波波形は、正の傾斜部を持つ第 1 鈍波と負の傾斜部を持つ第 2 鈍波とを含むことを特徴とする。

【0091】

請求項 1 4 記載の駆動方法は、請求項 1 3 記載の駆動方法において、初期化期間に、Y 電極に対して第 1 鈍波と第 2 鈍波とを含む波形を印加するとともに、X 電極に対して第 1 鈍波と第 2 鈍波とのそれぞれに対応して各々の逆極性となる定電圧を印加することを特徴とする。

【0092】

上記の課題を解決するために、本願の第 3 グループの発明は、2 種類の初期化放電を共に発生させるように駆動波形の印加電圧を設定することにより、PDP の良好な初期化状態を実現する。

【0093】

そのために、請求項 1 5 記載の駆動方法は、本発明の PDP の鈍波駆動に際し、初期化期間の末尾部分の A 電極及び Y 電極間の電圧と、末尾部分の X 電極及び Y 電極間の電圧と、サステイン期間の末尾部分の A 電極及び Y 電極間の印加電圧のオフセット電圧との 3 種類の電圧の内の少なくとも 1 種類の電圧を所定のレベルに設定して、初期化期間の末尾部分において、X 電極及び Y 電極間の放電と、A 電極及び Y 電極間の放電との 2 種類の放電を共に発生させることを特徴とする。

【0094】

なお、上記の請求項 5 ～請求項 1 4 記載の駆動方法については、「発明の実施の形態」の欄でその内容を詳述する。

【0095】

【発明の実施の形態】

以下に、初期化状態を良好にし或いは初期化用駆動波形の条件を緩和又は改良するための種々の駆動波形や、それらの駆動波形に対して上記の初期化条件式を満足させるための具体的内容などについて説明する。

## 【 0 0 9 6 】

なお、以下の説明に用いる各々の図において、初期化条件式の具体的内容を、図中に「条件式：・・・」として表記した。

## 【 0 0 9 7 】

## (第 1 実施形態)

第 1 実施形態の駆動波形と初期化条件式とを、図 1 6 を参照して説明する。

## 【 0 0 9 8 】

本実施形態では、サステイン期間において X 電極と Y 電極に  $\pm V_S / 2$  のパルス列が印加され、A 電極の電位は GND 電位に固定される。電極間の電圧で見ると、XY 電極間には  $\pm V_S$  の交番波形が印加され、AY 電極間には  $\pm V_S / 2$  の交番波形が印加されることになる。サステイン期間の AY 間印加電圧（従って、AY 間壁電圧）のオフセットはゼロである。

## 【 0 0 9 9 】

本実施形態における初期化条件式は、

$$2 V_{tAY} - V_{tXY} \leq V_{YR} - V_{XR}$$

となる。放電開始閾値電圧の典型的な  $V_{tAY}$  は約 200 V、 $V_{tXY}$  は約 230 V であるので、

$$2 V_{tAY} - V_{tXY} = 170 \text{ V}$$

となる。そこで、

$$V_{YR} - V_{XR}$$

を 170 V 以上になるように設定することにより、最終鈍波で「XY・AY 同時放電」を発生させると共に、初期化完了後には点灯セル・消灯セルの XY 間壁電圧と AY 間壁電圧とをそれぞれ揃えることができる。

## 【 0 1 0 0 】

## (第 2 実施形態)

第 2 実施形態の駆動波形と初期化条件式とを、図 1 7 を参照して説明する。

## 【 0 1 0 1 】

サステイン駆動波形は X 電極と Y 電極に 0 から  $V_S$  の交番パルスを印加し、アドレス電極の電位はゼロに固定する。初期化波形の後段鈍波部の X 電極の印加電

圧の振幅  $V_{XR}$  と、Y 電極の印加電圧の振幅  $-V_{YR}$  とが、

$$2 V_{tAY} - V_{tXY} \leq V_{YR} - V_{XR} + V_S$$

の初期化条件式を満たすと、「同時初期化確定領域」と「サステイン動作線」とが、図 15 の (a) の関係になる。

#### 【0102】

第 1 実施形態の場合と同様にして、通常は

$$2 V_{tAY} - V_{tXY} = 170 V$$

であるので、

$$V_{YR} - V_{XR} + V_S$$

を 170 V 以上になるように設定することにより、最終鈍波で「XY・AY 同時放電」を発生させると共に、初期化完了後には点灯セル・消灯セルの XY 間壁電圧と AY 間壁電圧とをそれぞれ揃えることができる。

#### 【0103】

第 1 実施形態の場合と比較すると、初期化条件式の右辺に「 $+V_S$ 」の項がある分だけ、初期化条件が好ましいものとなる。

#### 【0104】

換言すれば、本実施形態では、第 1 実施形態に比べて、サステイン期間の AY 間印加電圧（従って、AY 間壁電圧）にオフセットがある点に特徴がある。サステイン期間中の AY 間印加電圧は  $-V_S / 2$  のオフセット（従って AY 間壁電圧は  $+V_S / 2$  のオフセット）を持ち、このオフセット電圧により初期化期間の第一または第二の鈍波波形の電圧振幅を低減させることができる。

#### 【0105】

（第 3 実施形態）

第 3 実施形態の駆動波形と初期化条件式とを、図 18 を参照して説明する。本実施形態は、第 1 実施形態の駆動波形をベースにしてそのサステイン期間の末尾の数パルスの部分に第 2 実施形態のサステインパルスを適用したものと見做すことができる。

#### 【0106】

サステイン駆動波形は、サステイン期間の終了直前まで X 電極と Y 電極に  $\pm V$

$S_1/2$  の交番パルスを印加し、終了までの数パルスに 0 から  $V_{S2}$  の交番パルスを印加する。アドレス電極の電位はゼロに固定する。

【0 1 0 7】

初期化波形の後段鈍波部の X 電極の印加電圧の振幅  $V_{XR}$  と、Y 電極の印加電圧の振幅  $-V_{YR}$  と、上記の  $V_{S2}$  とが、

$$2 V_{tAY} - V_{tXY} \leq V_{YR} - V_{XR} + V_{S2}$$

の初期化条件式を満たすと、「同時初期化確定領域」と「サステイン動作線」とが、図 15 の (a) の関係になる。

【0 1 0 8】

第 1 実施形態の場合と同様にして、通常は

$$2 V_{tAY} - V_{tXY} = 170 \text{ V}$$

であるので、

$$V_{YR} - V_{XR} + V_{S2}$$

を 170 V 以上になるように設定することにより、最終鈍波で「XY・AY 同時放電」を発生させると共に、初期化完了後には点灯セル・消灯セルの XY 間壁電圧と AY 間壁電圧とをそれぞれ揃えることができる。

【0 1 0 9】

第 2 実施形態の初期化条件式の  $V_S$  を  $V_{S2}$  に置き換えれば同等の式になることから、 $V_S = V_{S2}$  とすればいずれの場合も同等の初期化効果を奏するものとなる。

【0 1 1 0】

本実施形態では、サステイン期間の末尾部分のパルスにおいて、AY 間印加電圧のオフセットが負になる波形を利用して、AY 間壁電圧のオフセットを正にする。サステイン期間前半の AY 間印加電圧のオフセットはゼロであるが、末尾部分のパルス列の AY 間印加電圧のオフセットを負にしている。このサステイン期間末尾部分のパルス列により、初期化期間に入る直前の AY 間壁電圧のオフセットが正になり、初期化波形の第一または第二の鈍波の電圧振幅を低減させることができる。

【0 1 1 1】



## (第 4 実施形態)

第 4 実施形態の駆動波形と初期化条件式とを、図 1 9 を参照して説明する。本実施形態は、特にサステイン期間の A 電極の駆動波形の改良に関する。

## 【 0 1 1 2 】

サステイン駆動波形は X 電極と Y 電極に振幅  $\pm V_S / 2$  の交番パルスを印加し、アドレス電極の電位は負 ( $-V_A$ ) に固定する。初期化波形の後段鈍波部の X 電極の印加電圧の振幅  $V_{XR}$  と、Y 電極の印加電圧の振幅  $-V_{YR}$  と、上記アドレス電極の電位  $-V_A$  とが、

$$2 V_{tAY} - V_{tXY} \leq V_{YR} - V_{XR} + 2 V_A$$

の初期化条件式を満たすと、「同時初期化確定領域」と「サステイン動作線」とが、図 1 5 の (a) の関係になる。

## 【 0 1 1 3 】

第 1 実施形態の場合と同様にして、通常は

$$2 V_{tAY} - V_{tXY} = 170 V$$

であるので、

$$V_{YR} - V_{XR} + 2 V_A$$

を 170 V 以上になるように設定することにより、最終鈍波で「XY・AY 同時放電」を発生させることができると共に、初期化完了後には点灯セル・消灯セルの XY 間壁電圧と AY 間壁電圧とをそれぞれ揃えることができる。

## 【 0 1 1 4 】

本実施形態は、第 1 実施形態と比べたとき、初期化条件式の右辺に「 $+ 2 V_A$ 」がある点に特徴がある。第 2 実施形態のときの「 $+ V_S$ 」、第 3 実施形態のときの「 $+ V_{S2}$ 」と同様に、その項 ( $+ 2 V_A$ ) がある分だけ、初期化条件が好ましいものとなる。

## 【 0 1 1 5 】

本実施形態では、サステイン期間の A 電極の電位を負にすることによって、サステイン期間に溜まる AY 間壁電圧のオフセットを正にし、これにより初期化期間に入る直前の AY 間壁電圧のオフセットが正になるため、初期化波形の第一または第二の鈍波の電圧振幅を低減させることができる。

【 0 1 1 6 】

(第 5 実施形態)

第 5 実施形態の駆動波形と初期化条件式とを、図 2 0 を参照して説明する。本実施形態は、第 2 実施形態の駆動波形に第 4 実施形態の A 電極の駆動波形を組み合わせたものと見做すことができる。

【 0 1 1 7 】

サステイン駆動波形は X 電極と Y 電極に 0 から  $V_S$  の交番パルスを印加し、アドレス電極の電位は負 ( $-V_A$ ) に固定する。初期化波形の後段鈍波部の X 電極印加電圧の振幅  $V_{XR}$  と、Y 電極印加電圧の振幅  $-V_{YR}$  と、上記アドレス電極の電位  $-V_A$  とが、

$$2 V_{tAY} - V_{tXY} \leq V_{YR} - V_{XR} + 2 V_A + V_S$$

の初期化条件式を満たすと、「同時初期化確定領域」と「サステイン動作線」とが、図 1 5 の (a) の関係になる。

【 0 1 1 8 】

第 1 実施形態の場合と同様にして、通常は

$$2 V_{tAY} - V_{tXY} = 170 V$$

であるので、

$$V_{YR} - V_{XR} + 2 V_A + V_S$$

を 170 V 以上になるように設定することにより、最終鈍波で「XY・AY 同時放電」を発生させると共に、初期化完了後には点灯セル・消灯セルの XY 間壁電圧と AY 間壁電圧とをそれぞれ揃えることができる。

【 0 1 1 9 】

本実施形態を第 2 実施形態と比べると、右辺に更に「 $+ 2 V_A$ 」の項がある点に特徴があり、その分だけ初期化条件が好ましいものとなる。

【 0 1 2 0 】

(第 6 実施形態)

第 6 実施形態の駆動波形と初期化条件式とを、図 2 1 を参照して説明する。

【 0 1 2 1 】

サステイン駆動波形は X 電極と Y 電極に 0 から  $V_S$  の交番パルスを印加する。

サステイン期間の大部分においてアドレス電極（A電極）の電位は $+V_A$ であるが、サステイン期間の末尾部分の数パルスに対応するA電極の電位をゼロに固定する。

## 【 0 1 2 2 】

ここで、サステイン期間のアドレス電極の電位を $+V_A$ とするのは、アドレス期間からサステイン期間への移行時にその移行動作を安定化するのに有効である。しかし、そのままでは初期化条件が不利になるため（その理由は後述）、末尾部分の数パルスに対応するA電極の電位をゼロに固定する。

## 【 0 1 2 3 】

このとき、初期化波形の後段鈍波部のX電極印加電圧の振幅 $V_{XR}$ と、Y電極印加電圧の振幅 $-V_{YR}$ とが、

$$2V_{tAY} - V_{tXY} \leq V_{YR} - V_{XR} + V_S$$

の初期化条件式を満たすと、「同時初期化確定領域」と「サステイン動作線」とが、図15の（a）の関係になる。

## 【 0 1 2 4 】

第1実施形態の場合と同様にして、通常は

$$2V_{tAY} - V_{tXY} = 170V$$

であるので、

$$V_{YR} - V_{XR} + V_S$$

を170V以上になるように設定することにより、最終鈍波で「XY・AY同時放電」を発生させることができると共に、初期化完了後には点灯セル・消灯セルのXY間壁電圧とAY間壁電圧とをそれぞれ揃えることができる。

## 【 0 1 2 5 】

この初期化条件式から明らかなように、本実施形態の初期化状態は、実質的に第2実施形態の場合と同等である。

## 【 0 1 2 6 】

なお、もしもサステイン期間の末尾部分のA電極の電位を前半部分と同様に $+V_A$ となるように設定した場合には、上記の初期化条件式の右辺に「 $-2V_A$ 」が加わることになり、その分だけ初期化条件が不利になるということに注意する

必要がある。

【 0 1 2 7 】

(第 7 実施形態)

第 7 実施形態の駆動波形と初期化条件式とを、図 2 2 を参照して説明する。本実施形態は、第 1 実施形態と第 4 実施形態の中間的な実施形態に相当するものである。

【 0 1 2 8 】

サステイン駆動波形は X 電極と Y 電極に  $\pm V_S$  の交番パルスを印加する。サステイン期間の大部分においてアドレス電極 (A 電極) の電位は 0 であるが、サステイン期間の末尾部分の数パルスに対応する A 電極の電位を  $-V_A$  に固定する。このように末尾部分の A 電極の電位を  $-V_A$  に固定するのは、初期化条件を良好なものに改善するためであることが次の初期化条件式から分かる。

【 0 1 2 9 】

初期化波形の後段鈍波部の X 電極印加電圧の振幅  $V_{XR}$  と、Y 電極印加電圧の振幅  $-V_{YR}$  と、上記アドレス電極の電位  $-V_A$  とが、

$$2 V_{tAY} - V_{tXY} \leq V_{YR} - V_{XR} + 2 V_A$$

の初期化条件式を満たすと、「同時初期化確定領域」と「サステイン動作線」とが、図 1 5 の (a) の関係になる。

【 0 1 3 0 】

第 1 実施形態の場合と同様にして、通常は

$$2 V_{tAY} - V_{tXY} = 170 V$$

であるので、

$$V_{YR} - V_{XR} + 2 V_A$$

を 170 V 以上になるように設定することにより、最終鈍波で「XY・AY 同時放電」を発生させることができると共に、初期化完了後には点灯セル・消灯セルの XY 間壁電圧と AY 間壁電圧とをそれぞれ揃えることができる。

【 0 1 3 1 】

本実施形態を第 1 実施形態と比べると、右辺に更に「 $+2 V_A$ 」の項がある点に特徴があり、その分だけ初期化条件が好ましいものとなる。(また、この初期

化条件式は第 4 実施形態のものと同等である。)

本実施形態では、サステイン期間の末尾部分の A 電極電位を負にすることによって、サステイン期間に溜まる A Y 間壁電圧オフセットを正にし、これにより初期化期間に入る直前の A Y 間壁電圧のオフセットが正になるため、初期化波形の第一または第二の鈍波の電圧振幅を低減させることができる。

【0 1 3 2】

(第 8 実施形態)

第 8 実施形態の駆動波形と初期化条件式とを、図 2 3 を参照して説明する。本実施形態は、第 2 実施形態と第 5 実施形態の中間的な実施形態に相当するものである。

【0 1 3 3】

サステイン駆動波形は X 電極と Y 電極に 0 から  $V_S$  の交番パルスを印加する。サステイン期間の大部分においてアドレス電極 (A 電極) の電位は 0 であるが、サステイン期間の末尾部分の数パルスに対応する A 電極の電位を  $-V_A$  に固定する。このように末尾部分の A 電極の電位を  $-V_A$  に固定するのは、初期化条件を良好なものに改善するためであることが次の初期化条件式から分かる。

【0 1 3 4】

初期化波形の後段鈍波部の X 電極印加電圧の振幅  $V_{XR}$  と、Y 電極印加電圧の振幅  $-V_{YR}$  と、上記アドレス電極の電位  $-V_A$  とが、

$$2 V_{tAY} - V_{tXY} \leq V_{YR} - V_{XR} + V_S + 2 V_A$$

の初期化条件式を満たすと、「同時初期化確定領域」と「サステイン動作線」とが、図 1 5 の (a) の関係になる。

【0 1 3 5】

第 1 実施形態の場合と同様にして、通常は

$$2 V_{tAY} - V_{tXY} = 170 V$$

であるので、

$$V_{YR} - V_{XR} + V_S + 2 V_A$$

を 170 V 以上になるように設定することにより、最終鈍波で「XY・AY 同時放電」を発生させることができると共に、初期化完了後には点灯セル・消灯セル

のXY間壁電圧とAY間壁電圧とをそれぞれ揃えることができる。

【0136】

本実施形態を第2実施形態と比べると、右辺に更に「 $+2V_A$ 」の項がある点に特徴があり、その分だけ初期化条件が好ましいものとなる。（また、この初期化条件式は第5実施形態のものと同等である。）

（第9実施形態）

第9実施形態の駆動波形と初期化条件式とを、図24を参照して説明する。本実施形態は、初期化期間の中でA電極の電位をプラスに設定する点に特徴があり、この点において上記の第1実施形態～第8実施形態とは異なるものである。

【0137】

図24では、サステイン期間においてX電極とY電極に $\pm V_S / 2$ のパルス列が印加され、A電極の電位はGND電位に固定される。電極間の電圧で見ると、XY電極間には $\pm V_S$ の交番波形が印加され、AY電極間には $\pm V_S / 2$ の交番波形が印加されることになる。そして、初期化期間の内の第2鈍波の印加期間に、A電極をプラスの電位 $+V_{AR}$ に固定する。この $+V_{AR}$ の印加により、初期化条件を良好なものに改善できることが、次の初期化条件式から分かる。

【0138】

初期化波形の後段鈍波部のX電極印加電圧の振幅 $V_{XR}$ と、Y電極印加電圧の振幅 $-V_{YR}$ と、上記アドレス電極の電位 $+V_{AR}$ とが、

$$2V_{tAY} - V_{tXY} \leq 2V_{AR} + V_{YR} - V_{XR}$$

の初期化条件式を満たすと、「同時初期化確定領域」と「サステイン動作線」とが、図15の（a）の関係になる。

【0139】

第1実施形態の場合と同様にして、通常は

$$2V_{tAY} - V_{tXY} = 170V$$

であるので、

$$2V_{AR} + V_{YR} - V_{XR}$$

を170V以上になるように設定することにより、最終鈍波で「XY・AY同時放電」を発生させることができると共に、初期化完了後には点灯セル・消灯セル

の X Y 間壁電圧と A Y 間壁電圧とをそれぞれ揃えることができる。

【 0 1 4 0 】

本実施形態を第 1 実施形態と比べると、右辺に更に「 $2 V_{AR}$ 」の項がある点に特徴があり、その分だけ初期化条件が好ましいものとなる。

【 0 1 4 1 】

なお、図 2 4 においては、A 電極に印加するプラスの電位  $+ V_{AR}$  を、第 2 鈍波の印加期間に印加するものとしたが、第 2 鈍波の印加期間の末尾部分だけでも、初期化期間全体でもよい。少なくとも初期化期間の末尾部分で A 電極をプラスの電位  $+ V_{AR}$  に固定するものであればよい。

【 0 1 4 2 】

また、図 2 4 は第 1 実施形態に対応する場合を示したものであるが、この場合と同様に、第 2 実施形態～第 8 実施形態の駆動波形に対して、初期化期間の A 電極の電位を図 2 4 と同様に設定することで、同様の効果を得ることができる。

【 0 1 4 3 】

例えば、第 5 実施形態又は第 8 実施形態に対して初期化期間の A 電極の電位を図 2 4 と同様に設定した場合、その初期化条件式は、いずれも

$$2 V_{tAY} - V_{tXY} \leq 2 V_{AR} + V_{YR} - V_{XR} + V_S + 2 V_A$$

となる。

【 0 1 4 4 】

ここで、 $V_{AR}$  と  $V_A$  を同じ値に設定する場合、即ち

$$V_{AR} = V_A$$

のとき、その初期化条件式は

$$2 V_{tAY} - V_{tXY} \leq V_{YR} - V_{XR} + V_S + 4 V_A$$

となる。

【 0 1 4 5 】

この初期化条件式は、第 5 実施形態又は第 8 実施形態の右辺の「 $+ 2 V_A$ 」が「 $+ 4 V_A$ 」になったものと等価であり、第 5 実施形態又は第 8 実施形態の場合よりも更に「 $+ 2 V_A$ 」増えた分だけ初期化条件が好ましいものとなる。

【 0 1 4 6 】

なお、このように少なくとも初期化期間の末尾部分で A 電極の電位をプラスの電位 +  $V_{AR}$  に固定する駆動波形を用いる場合には、続くアドレス期間のアドレスパルスはこの +  $V_{AR}$  をベースにして印加することが必要になることを付言する。

【0147】

( $V_t$  閉曲線及び 6 種類の放電開始閾値電圧の測定方法)

例えば請求項 1 に示した式の左辺には、PDP の放電開始閾値電圧 ( $V_{tAY}$  と  $V_{tXY}$ ) が含まれている。このような放電開始閾値電圧の測定方法を、図 25 を参照して説明する。

【0148】

まず、図 25 (a) に示すように、PDP パネル 100 の中の特定の表示電極 X、走査電極 Y、アドレス電極 A に測定用ドライバを接続し、それらの電極で決まるセルに対応する部分 101 (破線の丸印) からの発光を光プローブで観測する。

【0149】

次に、図 25 (b) に測定用ドライバの電圧波形を示す。測定用ドライバの電圧波形は、予めセルを一定の帯電状態にするために、所定の期間  $T_{SUS}$ 、表示電極 X と走査電極 Y に交番パルスを印加する。次に自己消去放電を利用したりセットを行い、セルの帯電状態をゼロにする。そのために図 25 (b) では表示電極 X に非常に大きな電圧パルス (初期化パルス RP) を印加している。このように大きな電圧が印加された状態では、強い放電の発生により大量の壁電荷が形成される。そのパルスが立ち下がる時に各電極に印加される電圧はゼロになるが、直前の放電で発生した大量の壁電荷があることによってセル内に強い電界が発生し、その電界だけで放電が発生しその結果セル内の壁電荷が消滅する。この放電は自己消去放電と呼ばれている。上記の初期化パルス RP により大きな自己消去放電が起こった後では、セル内の壁電荷はほぼ完全に消滅する。

【0150】

引き続き、放電開始閾値電圧を測定する。放電を開始するときのセル電圧を求めるために、3 つの電極の内の一つに電圧が緩やかに上昇する波形 (鈍波) を印加し、残りの 2 電極のいずれか一つに、広幅のパルス電圧 OP (オフセットパル



ス)を印加する。残った他の一つの電極の電圧は接地電位に固定する。図 2 5 (b)では、走査電極 Y に鈍波、アドレス電極 A にオフセットパルス OP を印加し、表示電極 X を接地電位にした例を示す。

#### 【0 1 5 1】

駆動波形と発光波形 L とをオシロスコープで観測し、鈍波波形の印加期間中において、発光波形 L が初めて出力される時点を放電開始点 (図中の  $t_{\text{start}}$ ) として特定し、その時点の表示電極 X、走査電極 Y 及びアドレス電極 A の駆動電圧値を読み取ることにより X Y 間及び A Y 間の電圧を求める。具体的には図中の  $V_{\text{start}}$  に対応する X Y 間及び A Y 間の電圧を求めることであり、この図ではそれぞれ  $-V_{\text{start}}$  と  $V_{\text{off}} - V_{\text{start}}$  になる。そして、その X Y 間電圧を横軸、A Y 間電圧を縦軸にとった座標平面上に測定した値 ( $-V_{\text{start}}$  と  $V_{\text{off}} - V_{\text{start}}$  の点) をプロットする。

#### 【0 1 5 2】

自己消去放電を利用したリセットによりセル内の壁電圧はゼロになっているので、電極に印加する電圧がセル電圧と等しいものとなる。したがってプロットした点が「 $V_t$  閉曲線」上の一点になる。オフセット電圧  $V_{\text{off}}$  を変えながら、同様の測定を行うと、「 $V_t$  閉曲線」の一部 (図 7 に示した六角形の内の一つの辺) が測定できる。

#### 【0 1 5 3】

さらに、鈍波、オフセットパルス、接地電位を与える電極の組み合わせを変えて、同様の測定を行うと「 $V_t$  閉曲線」全体を測定することができる。

#### 【0 1 5 4】

その結果として、例えば図 7 (b) のような実測データを得ることができ、これを図 7 (a) に示した 6 種類の閾値電圧  $V_{tXY}$ 、 $V_{tYX}$ 、 $V_{tAY}$ 、 $V_{tYA}$ 、 $V_{tAX}$ 、 $V_{tXA}$  と対応させることにより、それぞれの放電開始閾値電圧を得ることができる。

#### 【0 1 5 5】

また、上記の第 1 実施形態～第 9 実施形態は、図 1 に示したタイプ (PDP 業界で広く使用され、各々の表示電極 X とその「片側」に隣接する走査電極 Y との

間で維持放電を行うタイプ) の P D P 及びその駆動方法に対する実施形態であるが、このタイプの P D P に限定されるものではない。このタイプの P D P の他に、特開平 9 - 1 6 0 5 2 5 号公報に示されるタイプ (通称 A L I S と呼ばれ、各々の表示電極 X とその「両側」に隣接する走査電極 Y との間で維持放電を行うタイプ) などの P D P 及びその駆動方法に対しても、同様にして、第 1 実施形態～第 9 実施形態の発明を適用することができる。

【 0 1 5 6 】

【発明の効果】

請求項 1 ～請求項 1 5 記載の P D P の駆動方法を用いることにより、直前の S F での点灯セル又は消灯セルの状態に関わらず、P D P に対する良好な初期化を実現することができる。また、初期化用駆動波形の電圧条件を緩和することもできる。その結果、初期化に起因した表示の不具合を解消すると共に、P D P 装置の性能向上に寄与するところが多い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 P D P の構造を示す分解斜視図

【図 2】 P D P の階調制御を説明する図

【図 3】 P D P の駆動波形を示す図

【図 4】 初期化の動作原理を説明する図

【図 5】 初期化期間における駆動波形と放電セルの動作を示す図

【図 6】 初期化波形印加時の壁電圧の振る舞い (正常な初期化のケース)

を示す図

【図 7】 セル電圧平面と  $V_t$  閉曲線とを示す図

【図 8】 鈍波電圧を印加したときの壁電圧の移動を解析する方法を示す図

【図 9】 鈍波放電によって壁電圧が動く方向を示す図

【図 1 0】 セル電圧平面を使った初期化時の動作解析を示す図

【図 1 1】 初期化波形印加時の壁電圧の振る舞い (不十分な初期化のケース)

) を示す図

【図 1 2】 サステイン電圧波形と点灯セルの壁電圧を示す図

【図 1 3】 サステイン時の壁電圧位置を示す図

- 【図 1 4】 最終段の鈍波で同時初期化が確実に行われる壁電圧領域を示す図
- 【図 1 5】 点灯セルの同時初期化確定領域への移動を示す図
- 【図 1 6】 第 1 実施形態の駆動波形を示す図
- 【図 1 7】 第 2 実施形態の駆動波形を示す図
- 【図 1 8】 第 3 実施形態の駆動波形を示す図
- 【図 1 9】 第 4 実施形態の駆動波形を示す図
- 【図 2 0】 第 5 実施形態の駆動波形を示す図
- 【図 2 1】 第 6 実施形態の駆動波形を示す図
- 【図 2 2】 第 7 実施形態の駆動波形を示す図
- 【図 2 3】 第 8 実施形態の駆動波形を示す図
- 【図 2 4】 第 9 実施形態の駆動波形を示す図
- 【図 2 5】  $V_t$ 閉曲線及び放電開始閾値電圧の測定法を示す図

【符号の説明】

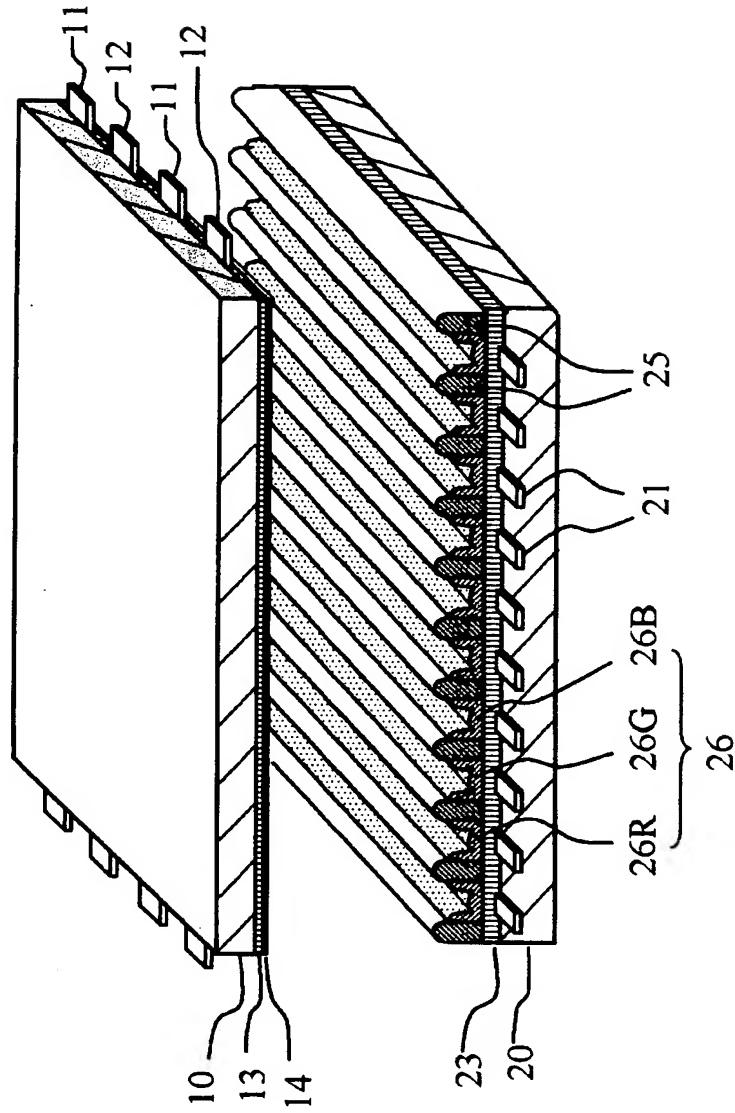
- 1 0 前面基板
- 1 1 X電極、表示電極、維持電極
- 1 2 Y電極、表示電極、走査電極
- 1 3, 2 3 誘電体層
- 1 4 保護層
- 2 0 背面基板
- 2 1 アドレス電極、A電極
- 2 5 隔壁、リブ
- 2 6 蛍光体層
- 2 6 R, 2 6 G, 2 6 B 赤、緑、青の蛍光体層
- 1 0 0 PDP

【書類名】

図面

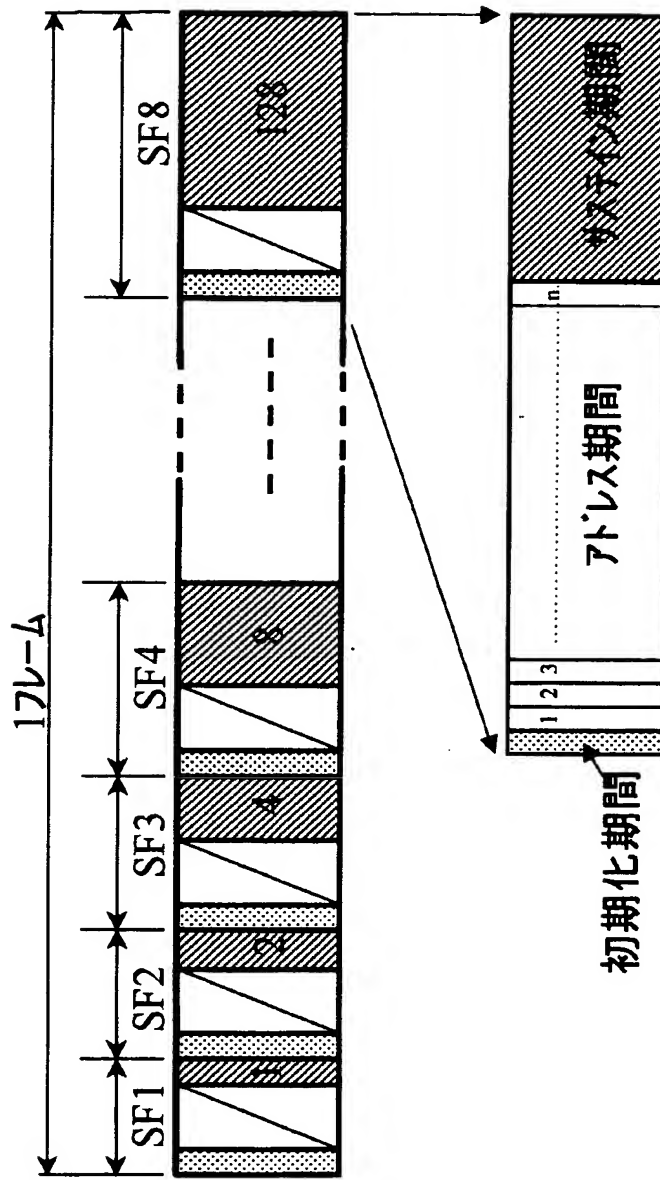
【図 1】

PDPの構造を示す分解斜視図



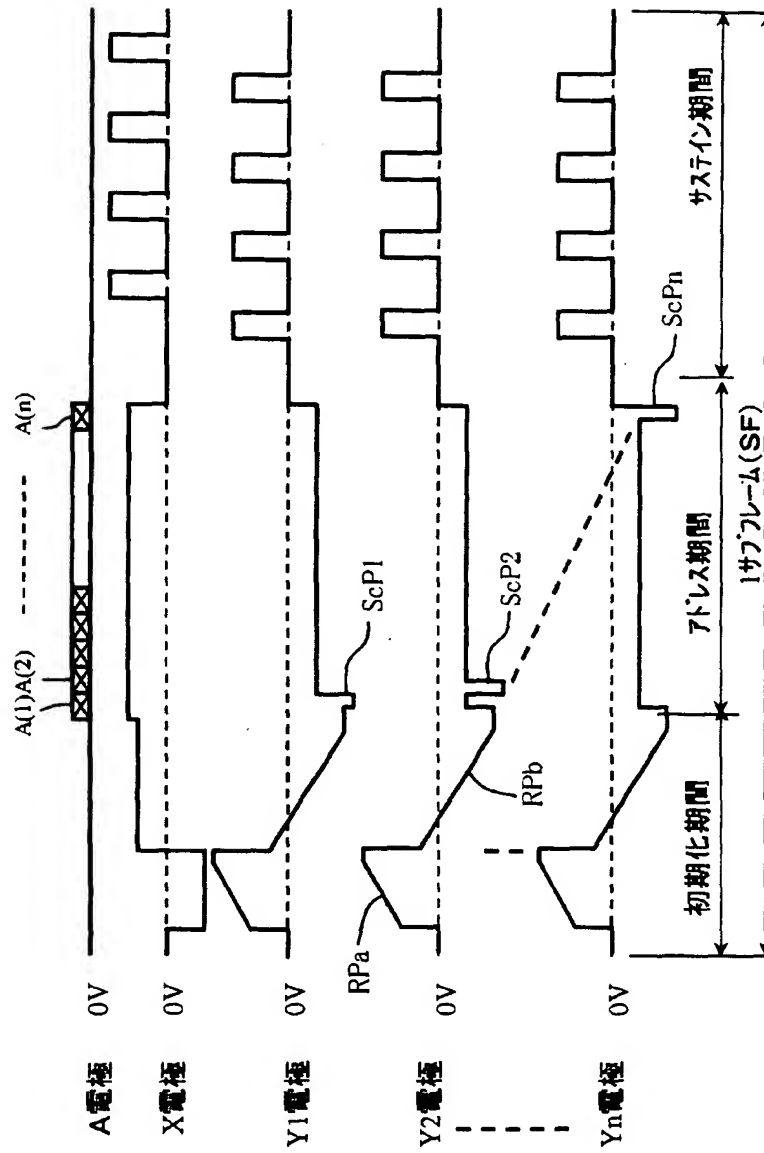
【図 2】

PDPの階調制御を説明する図



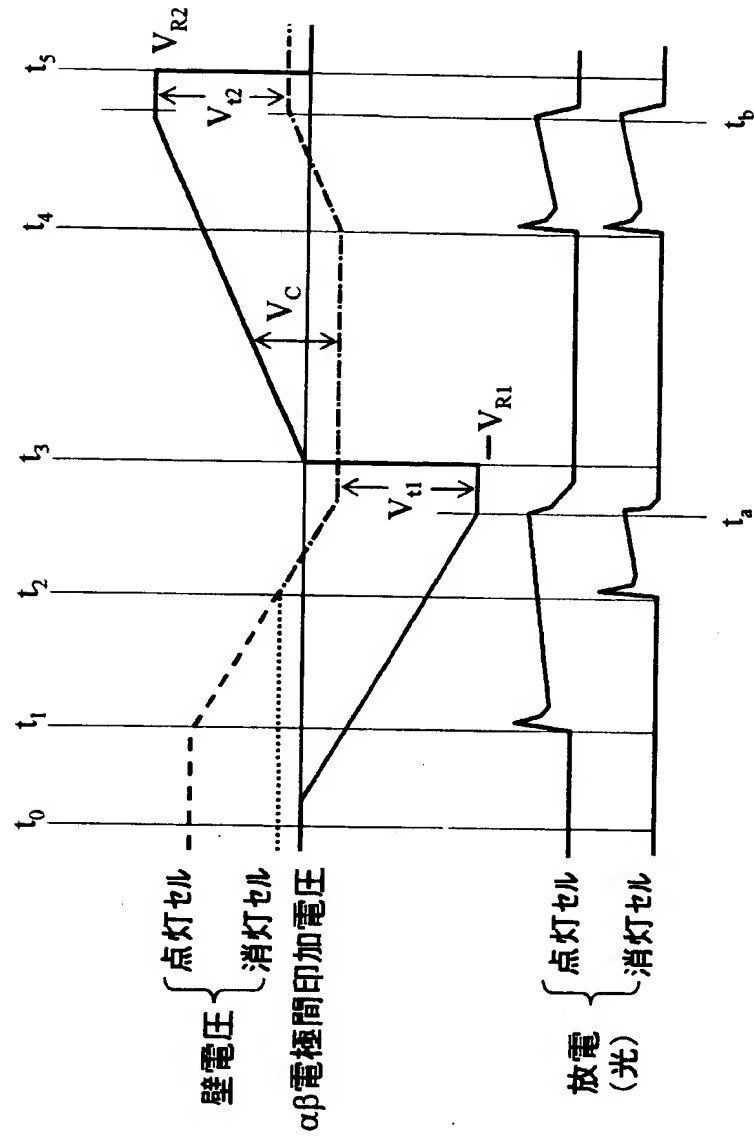
【図 3】

PDPの駆動波形を示す図



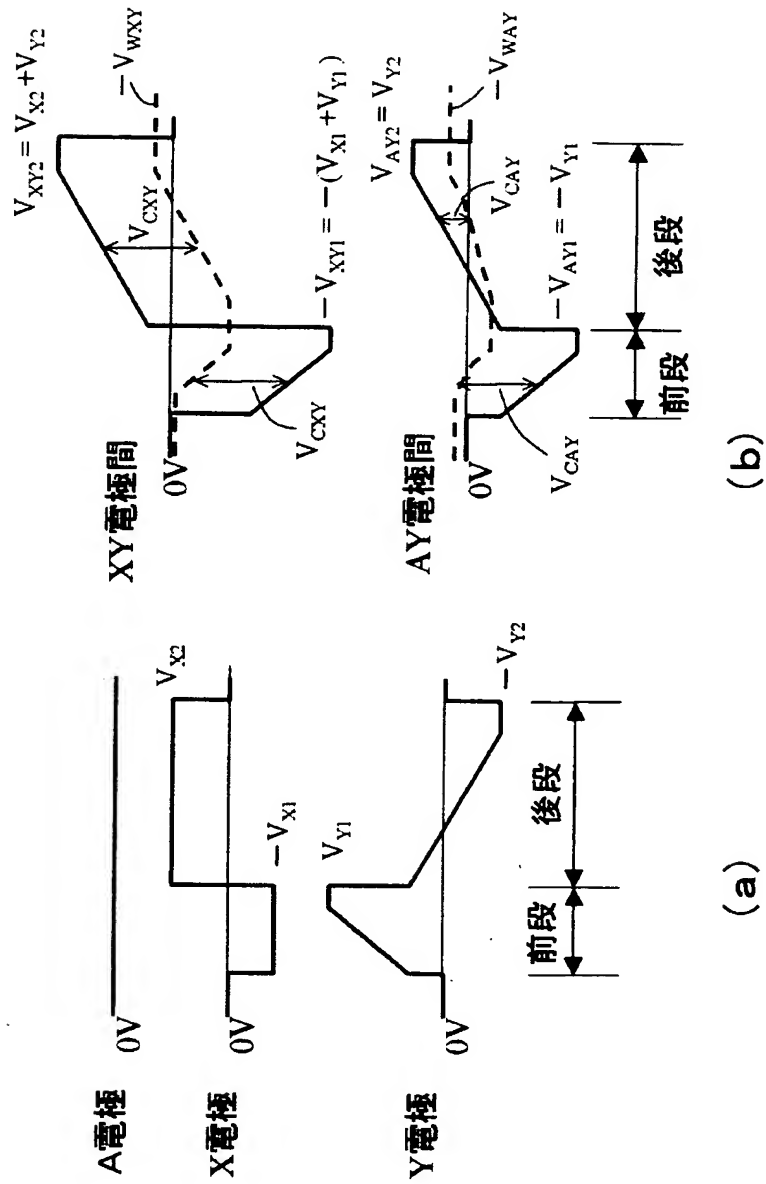
【図4】

初期化の動作原理を説明する図



【図 5】

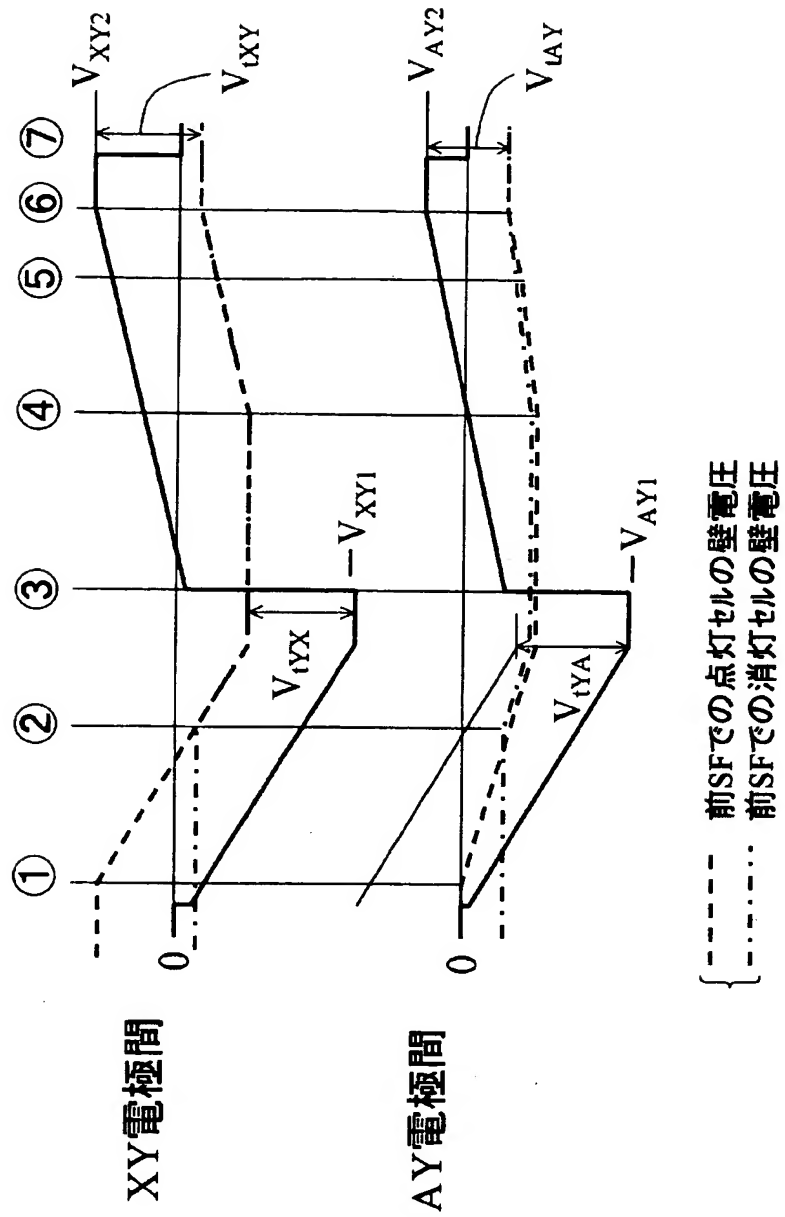
初期化期間における駆動波形と放電セルの動作を示す図





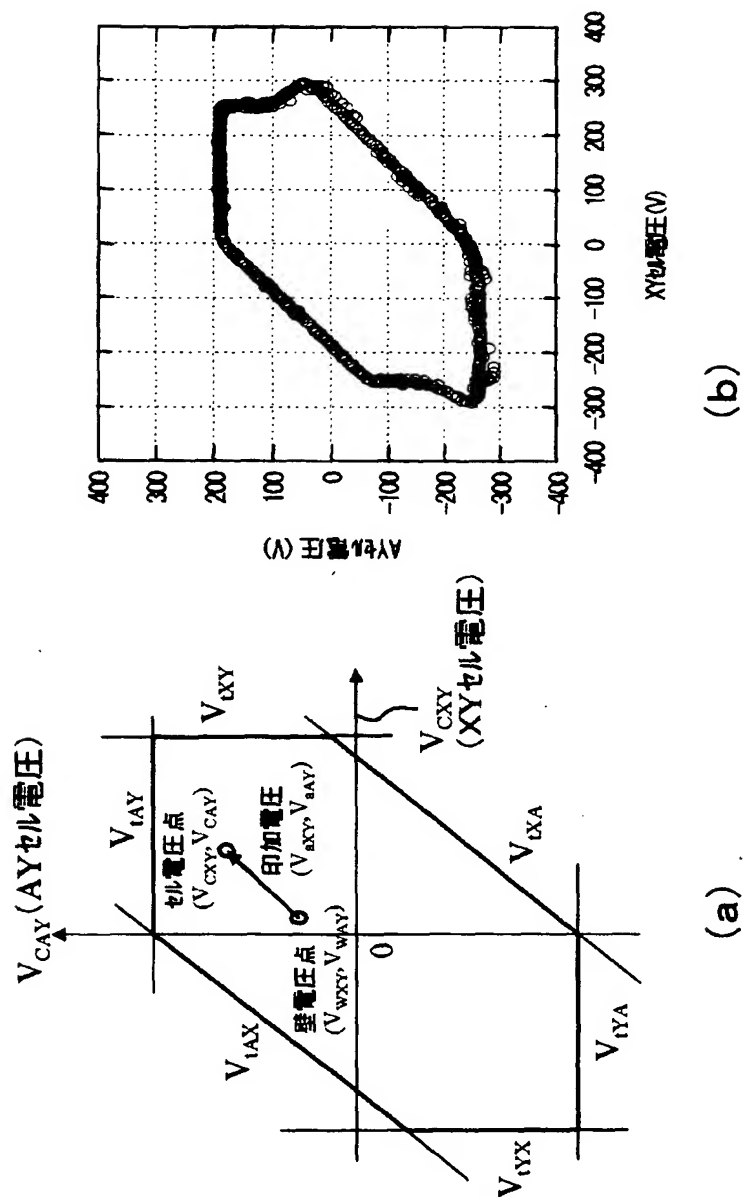
【図6】

初期化波形印加時の壁電圧の振る舞い(正常な初期化のケース)を示す図



【図7】

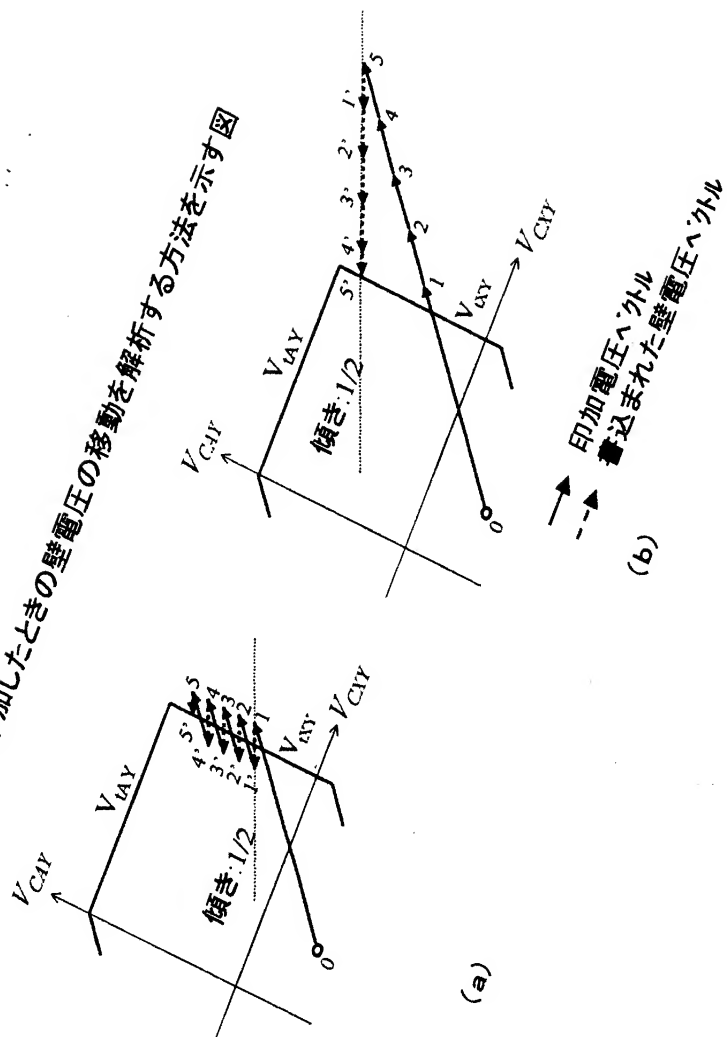
セル電圧平面と $V_t$ 閉曲線とを示す図



【図8】

特2002-235596

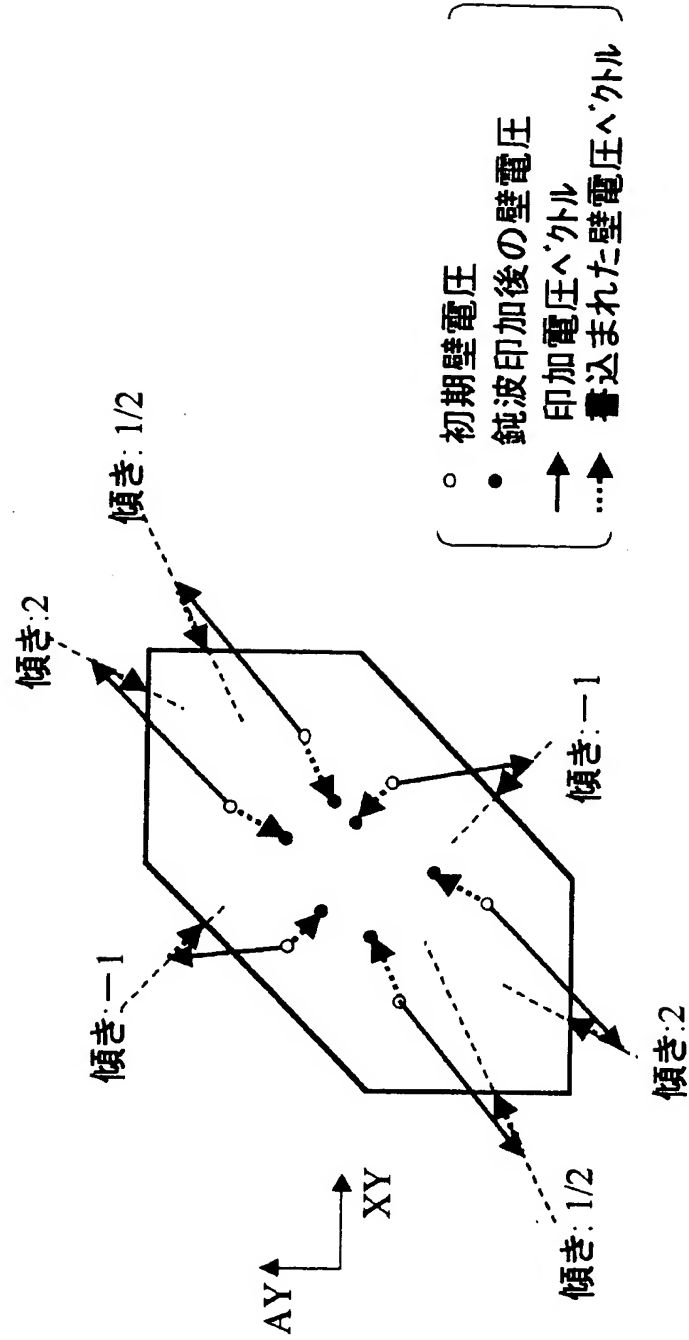
鈍波電圧を印加したときの壁電圧の移動を解析する方法を示す図



出証特2002-3098950

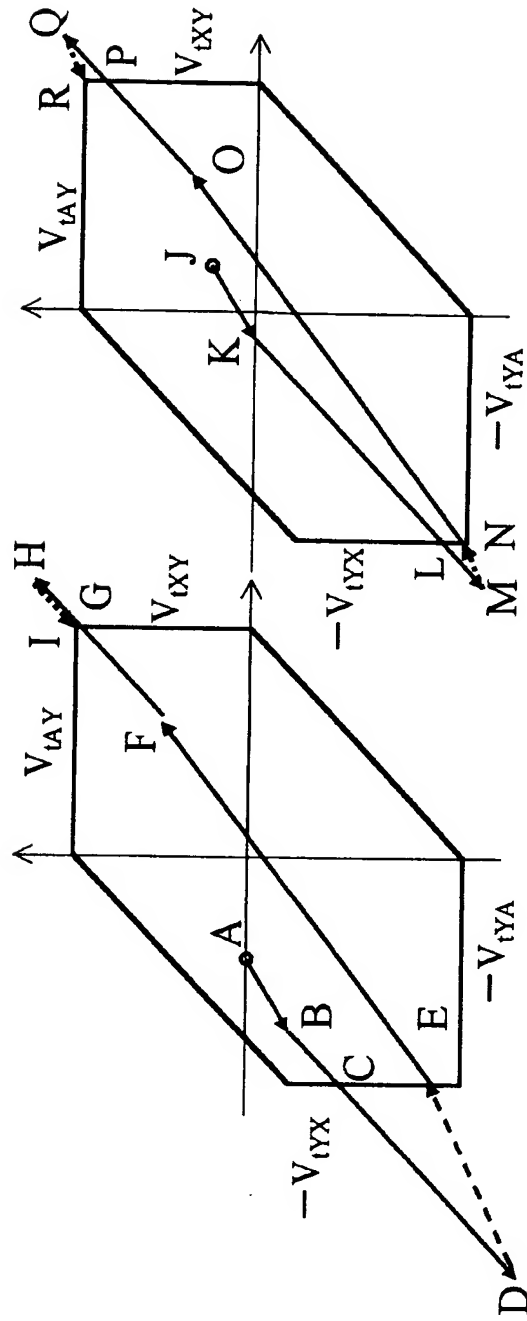
【図 9】

鈍波放電によって壁電圧が動く方向を示す図



【図10】

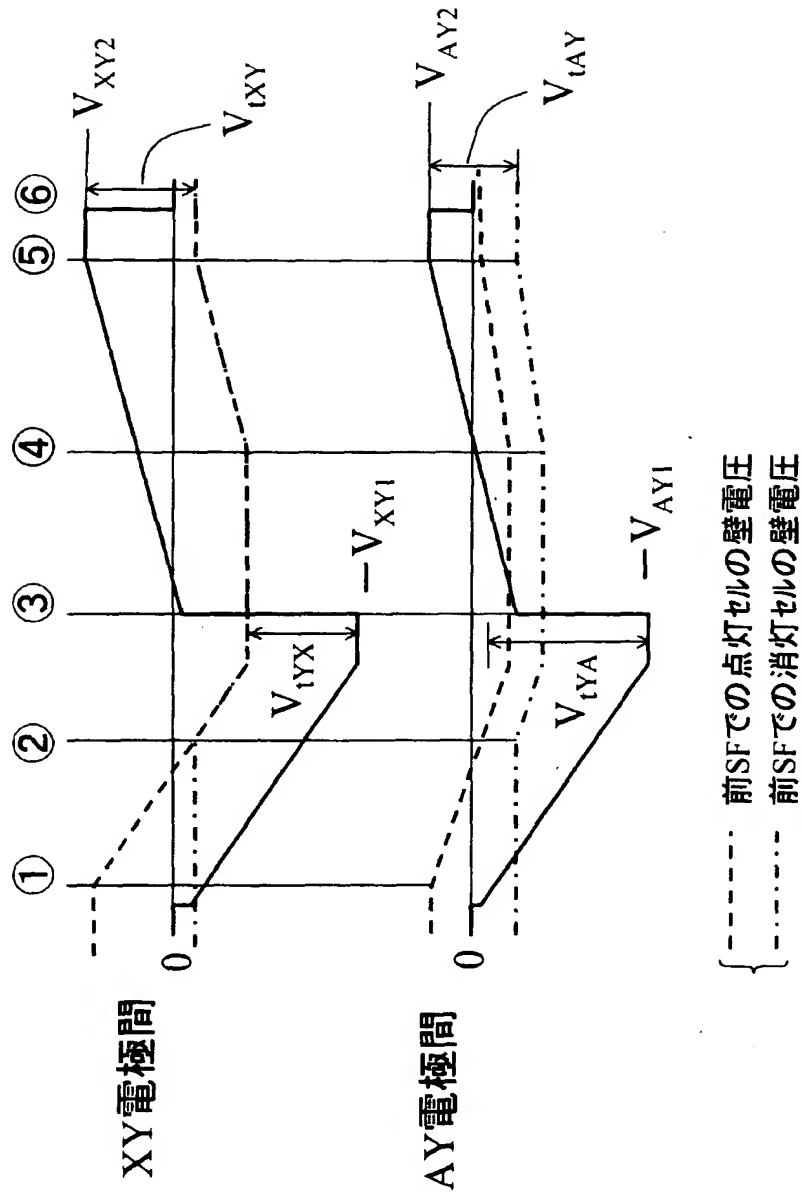
セル電圧平面を使った初期化時の動作解析を示す図



(a)前SFの点灯セルに対するリセット (b)前SFの消灯セルに対するリセット

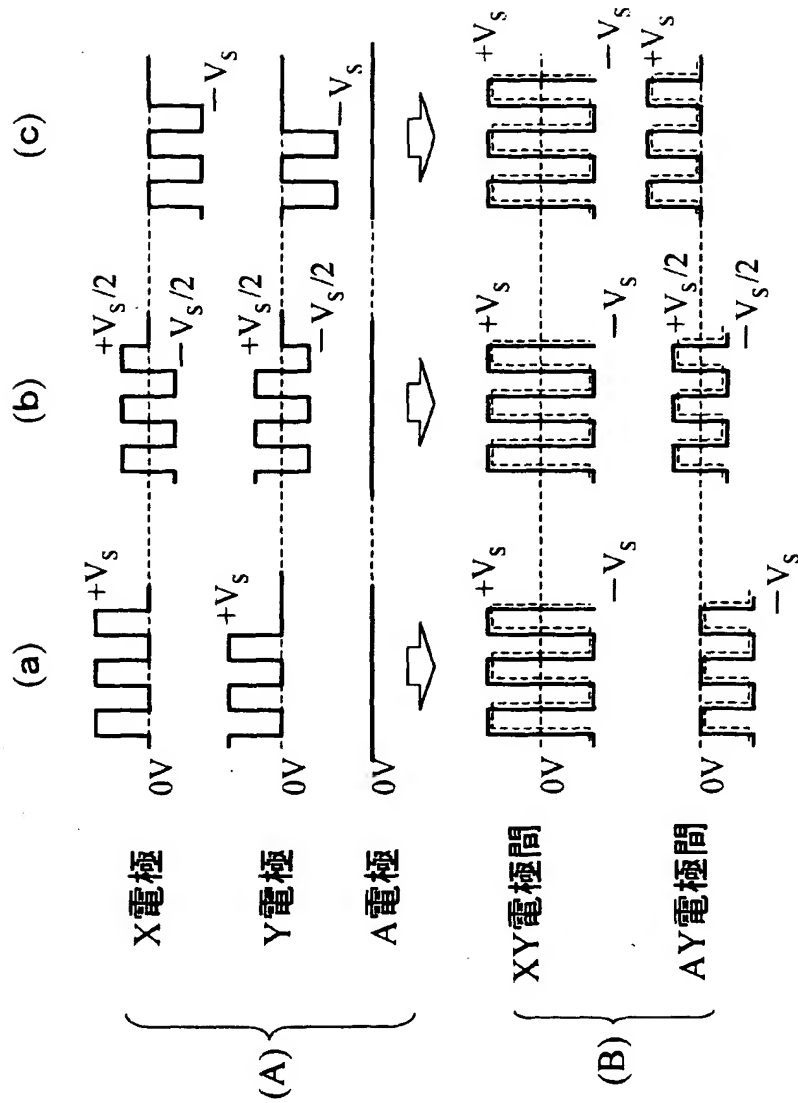
【図 11】

初期化波形印加時の壁電圧の振る舞い(不十分な初期化のケース)を示す図



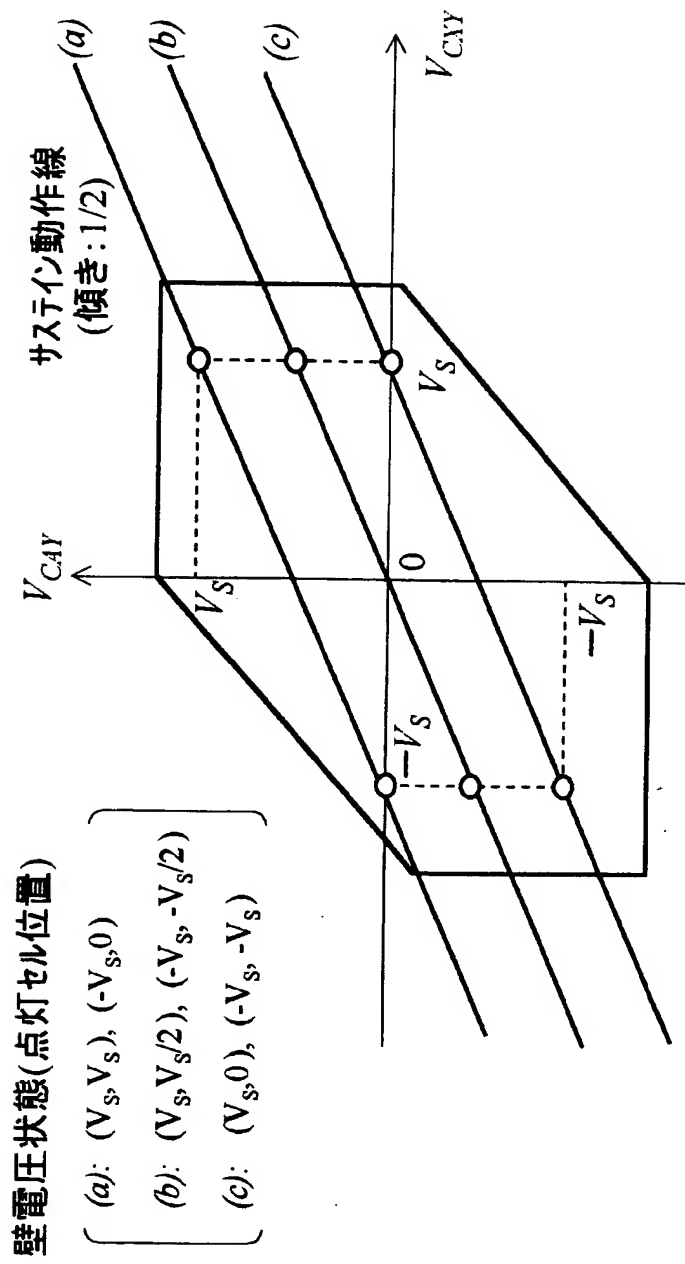
【図 12】

サステイン電圧波形と点灯セルの壁電圧を示す図



【図 1 3】

サステイン時の壁電圧位置を示す図

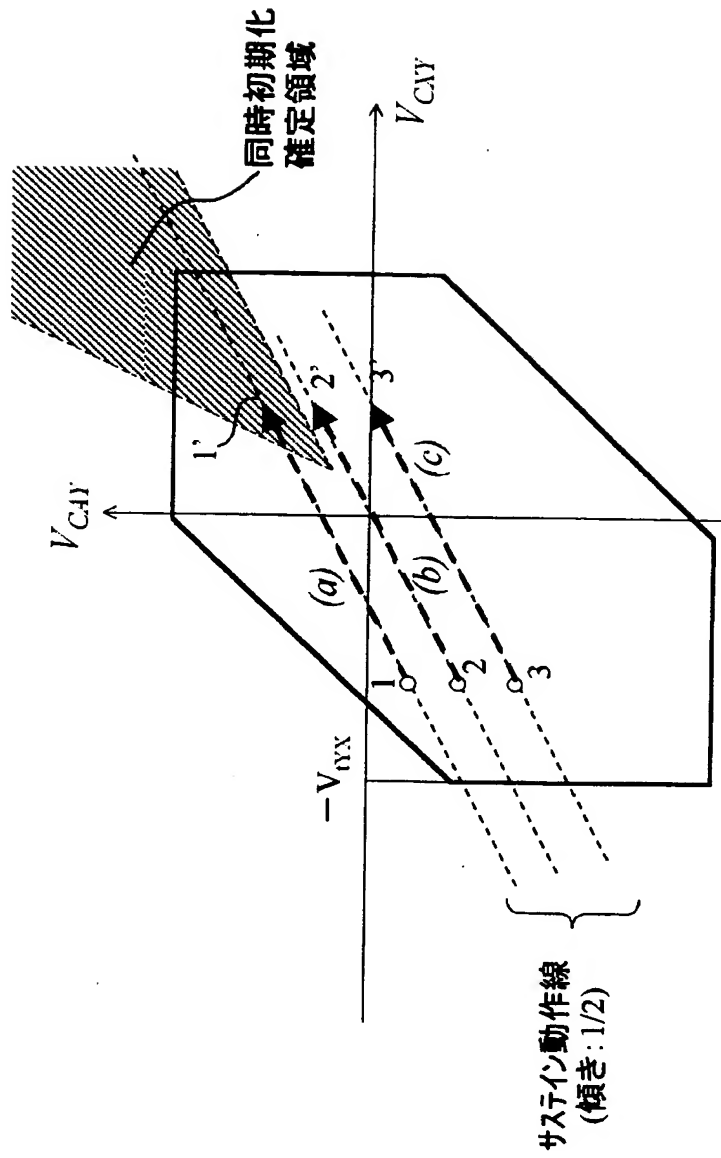






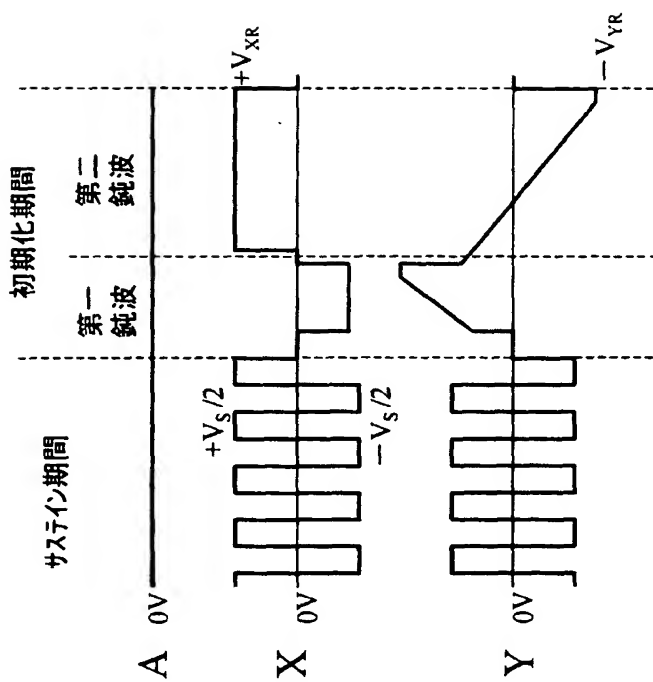
【図 15】

点灯セルの同時初期化確定領域への移動を示す図



【図 1 6】

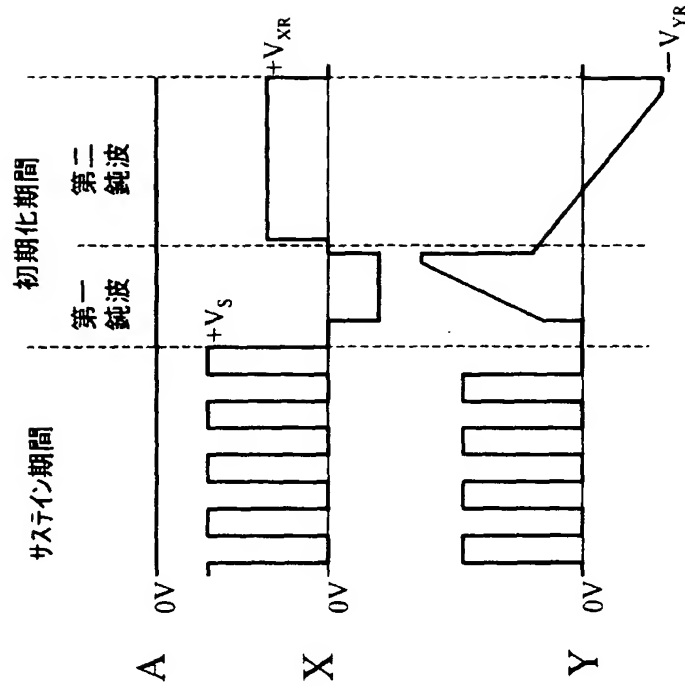
第1実施形態の駆動波形を示す図



条件式:  $2V_{tAY} - V_{tXY} \leq V_{YR} - V_{XR}$

【図 1 7】

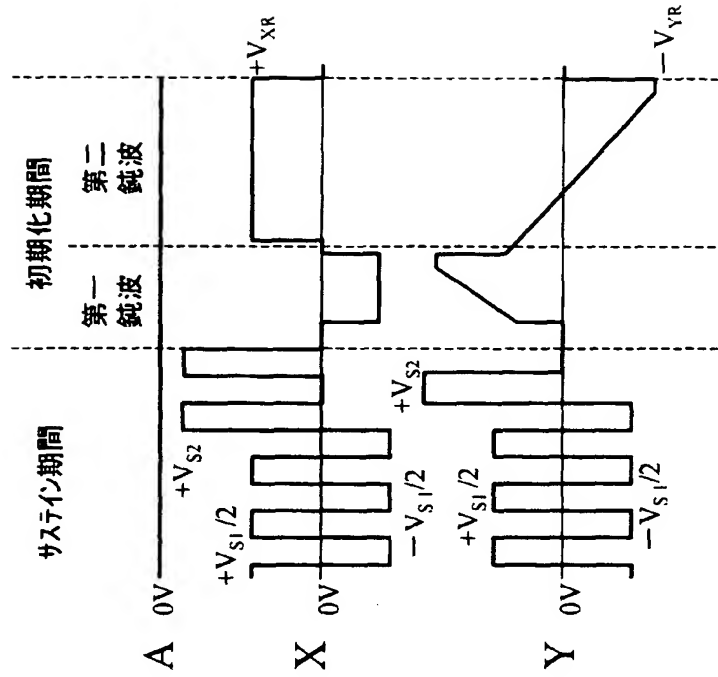
第2実施形態の駆動波形を示す図



条件式:  $2V_{tAY} - V_{tXY} \leq V_{YR} - V_{XR} + V_s$

【図 18】

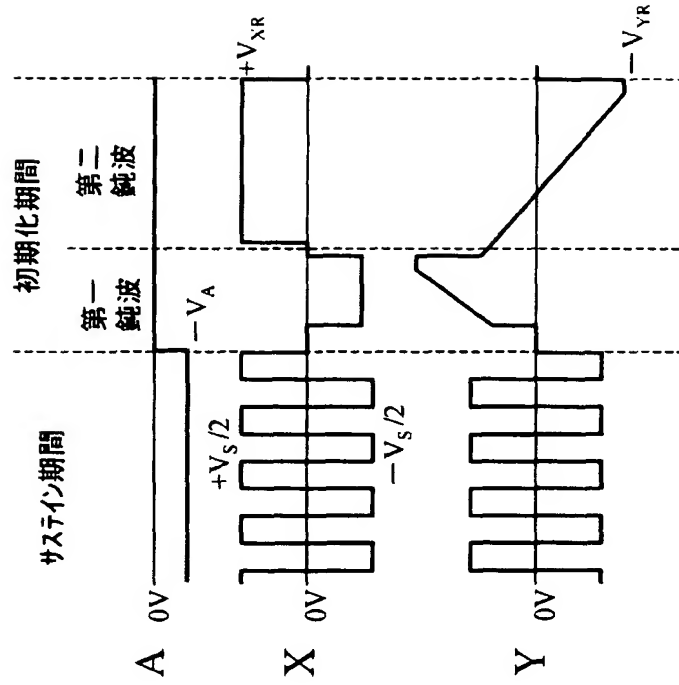
第3実施形態の駆動波形を示す図



条件式:  $2V_{tAY} - V_{tXY} \leq V_{YR} - V_{XR} + V_{S2}$

【図 19】

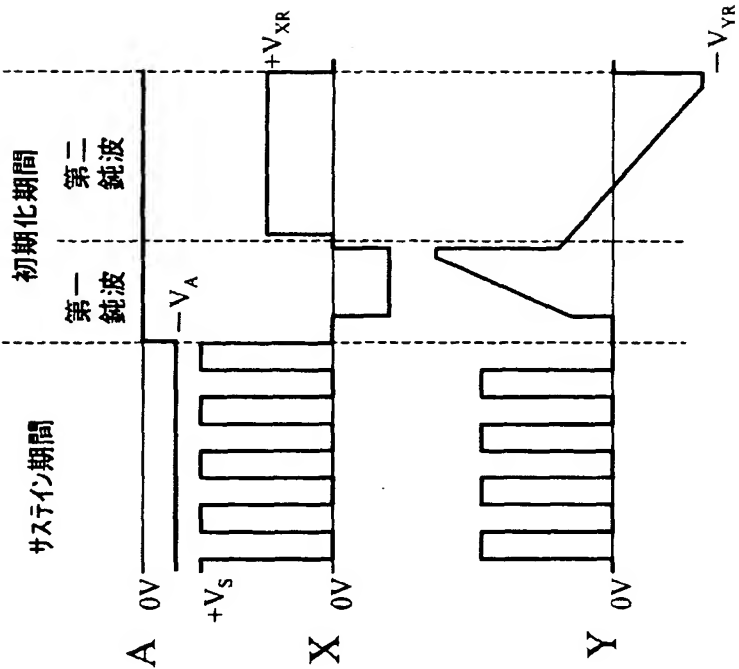
第4実施形態の駆動波形を示す図



条件式:  $2V_{tAY} - V_{tXY} \leq V_{YR} - V_{XR} + 2V_A$

【図 2 0】

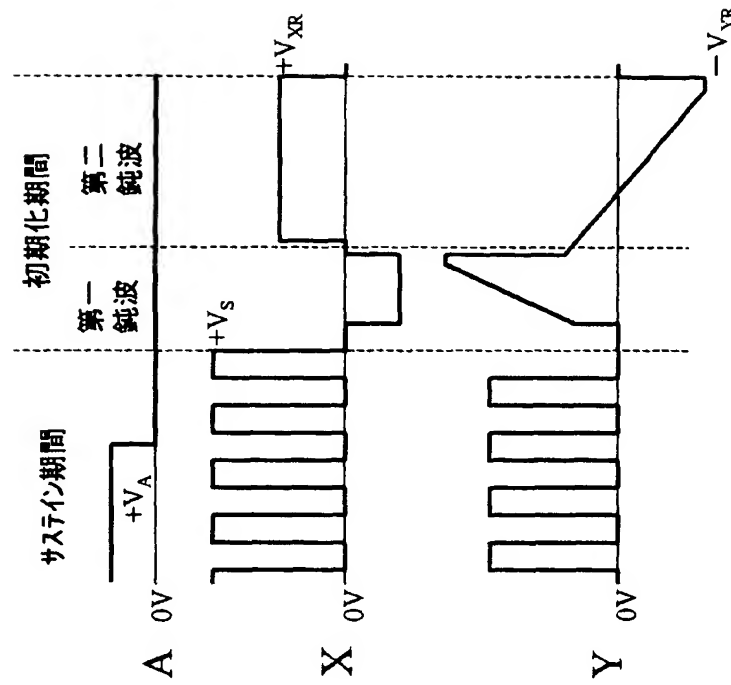
第5実施形態の駆動波形を示す図



条件式:  $2V_{tAY} - V_{tXY} \leq V_{YR} - V_{XR} + V_S + 2V_A$

【図 21】

第6実施形態の駆動波形を示す図

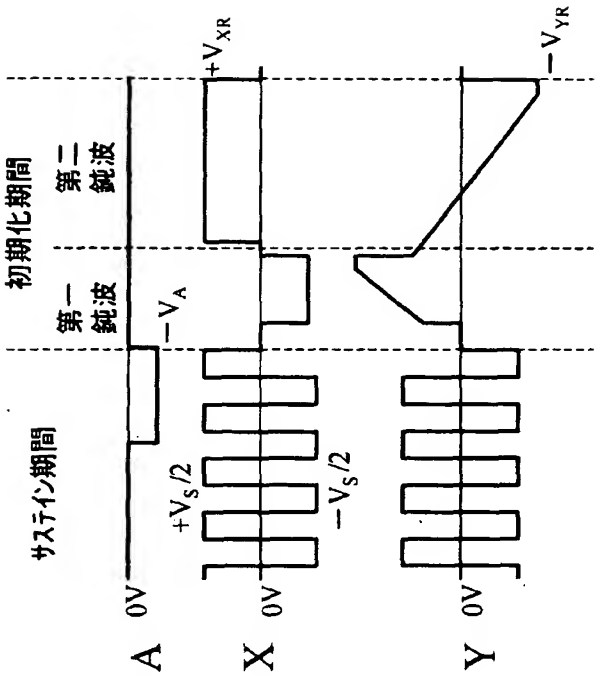


条件式:  $2V_{tAY} - V_{tXY} \leq V_{YR} - V_{XR} + V_S$



【図 2 2】

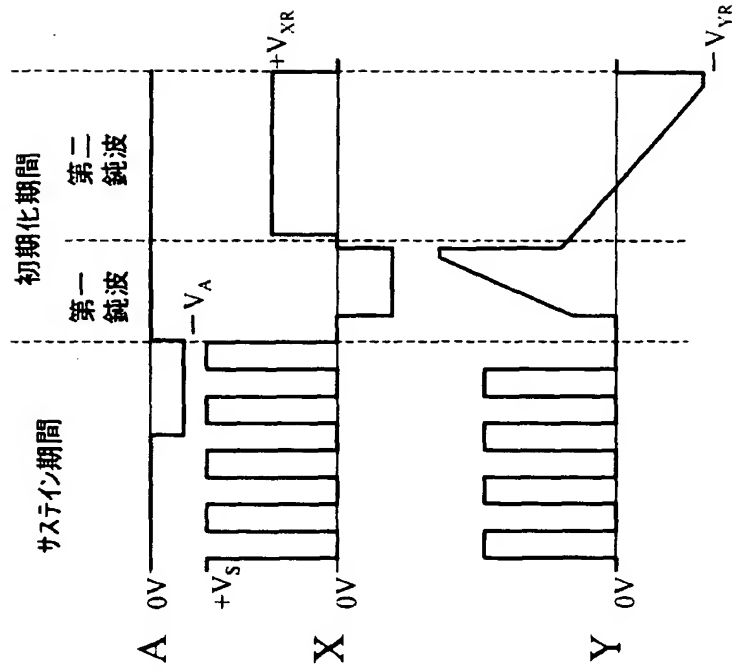
第7実施形態の駆動波形を示す図



条件式:  $2V_{tAY} - V_{tXY} \leq V_{YR} - V_{XR} + 2V_A$

【図 23】

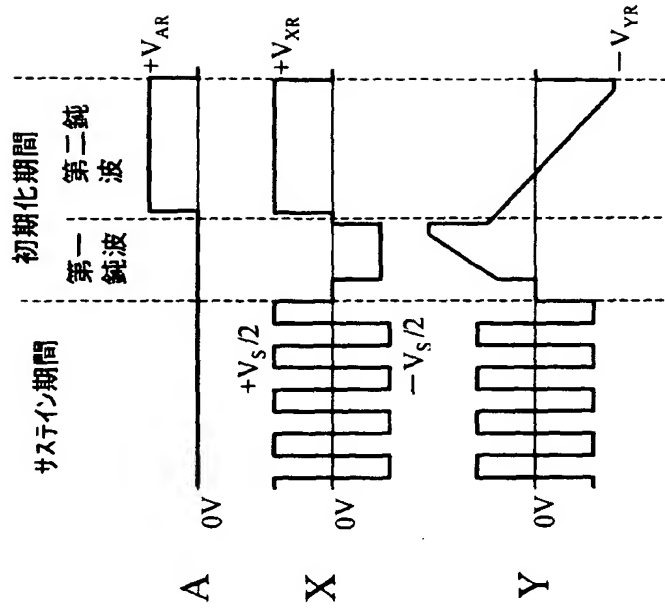
第8実施形態の駆動波形を示す図



条件式:  $2V_{tAY} - V_{tXY} \leq V_{YR} - V_{XR} + V_S + 2V_A$

【図 2 4】

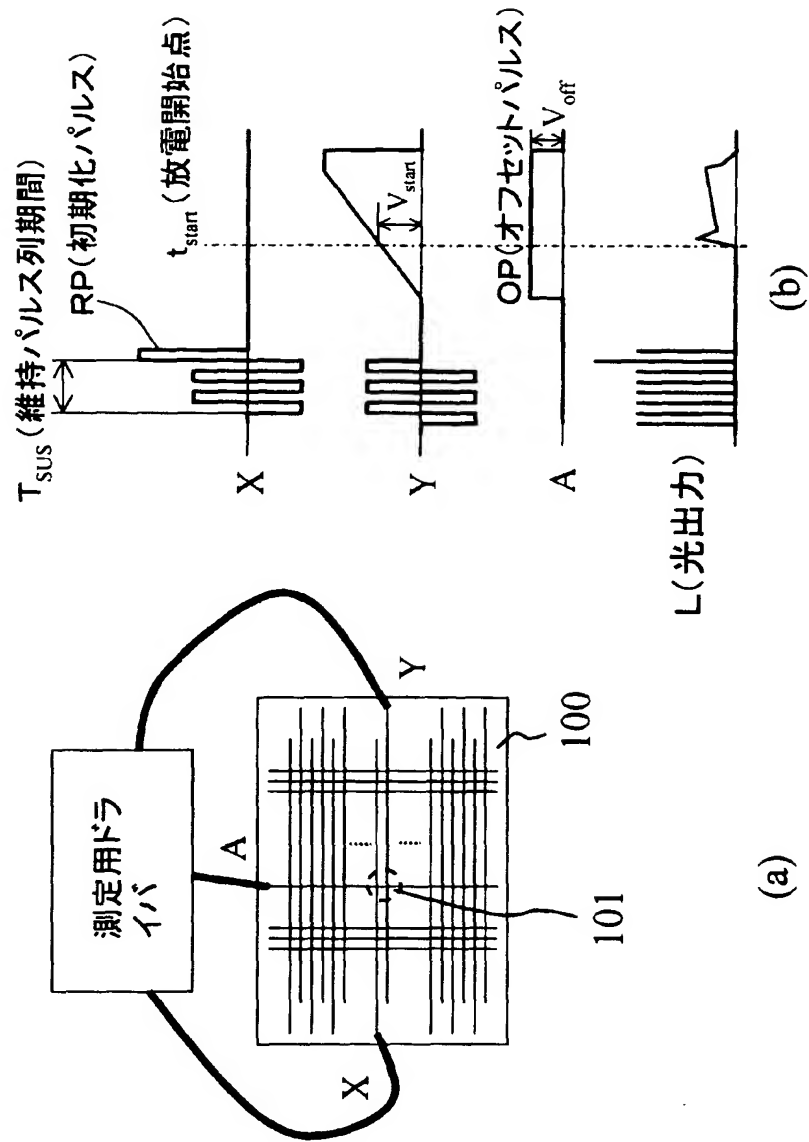
第9実施形態の駆動波形を示す図



条件式:  $2V_{tAY} - V_{iXY} \leq 2V_{AR} + V_{YR} - V_{XR}$

【図 25】

$V_t$ 閉曲線及び放電開始閾値電圧の測定法を示す図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 PDP の初期化（リセット）のための駆動方法を改善して、表示の不具合を低減させる。

【解決手段】 交互に配設された X 電極及び Y 電極と、それらの電極に交差する A 電極とを有する PDP に対して、初期化期間と、アドレス期間と、サステイン期間とを循環的に設け、初期化期間に鈍波波形を印加して駆動するに際し、X 電極及び Y 電極間と A 電極及び Y 電極間との放電開始閾値電圧をそれぞれ  $V_{tXY}$  及び  $V_{tAY}$  とし、鈍波波形の終端部分における X 電極及び前記 Y 電極間と A 電極及び前記 Y 電極間との印加電圧をそれぞれ  $V_{XY}$  及び  $V_{AY}$  とし、かつサステイン期間の末尾部分における A 電極及び前記 Y 電極間のオフセット電圧を  $V_{aoff}$  とするとき、 $2 V_{tAY} - V_{tXY} \leq 2 V_{AY} - V_{XY} - 2 V_{aoff}$  の関係式を満たすように各電極の駆動波形の電圧を設定することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【選択図】 図 17

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社